ZAHLEN UND QUELLEN

ZUR GESCHICHTE DER PROJEKTIONS-KUNST UND KINEMATOGRAPHIE

VON F. PAUL LIESEGANG
D. K. G., DÜSSELDORF

1926

DEUTSCHES DRUCK- UND VERLAGSHAUS G. M. B. H.
HACKEBEIL) + BERLIN SW 68 + LINDENSTRASSE 26

Zahlen und Quellen

zur Geschichte der Projektionskunst und Kinematographie

Von F. Paul Liesegang, D. K. G.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Firma Ed. Liesegang
Düsseldorf



1926

Deutsches Druck- und Verlagshaus G. m. b. H. (Hackebeil)
Berlin SW 68, Lindenstraße 26



Inhalt

Inhaltsverzeichnis



Zahlen und Quellen zur Geschichte der Projektionskunst und Kinematographie *)

A. Projektionsapparat. B. Lebensrad. C. Projektions-Lebensrad. D. Photographie. E. Anfänge der Reihenphotographie. F. Entwicklung zum Kinematographen. G. Projektion und Kinematographie in den natürlichen Farben. H. Stereoskopische Projektion und Kinematographie. J. Panorama-Projektion und -Kinematographie. K. Tonbild und sprechender Film.

Von F. Paul Liesegang, D. K. G., Düsseldorf.

Zahlen machen keine Geschichte. Die Zusammenhänge tun's. So kann auch die nachfolgende Aufstellung von Zahlen keineswegs ein vollständiges Bild der Entwicklungsgeschichte der behandelten Gebiete geben. Aus den Daten, wie sie da stehen, die Zusammenhänge zu konstruieren, wäre höchst bedenklich. Denn tatsächlich macht die Entwicklung vielfach einen Weg, der ganz anders verläuft, als wir nach der Folge der aufgezeichneten Geschehnisse annehmen sollten. Die in Kleindruck beigefügten Quellen und sonstigen Hinweise er-

*) Eine gedrängte Uebersicht der hauptsächlichsten Zahlen erschien im Kinotechnischen Jahrbuch 1922/23, S. 149—152. Eine Tafel mit den die Projektionskunst betreffenden Zahlen, etwas weniger vollständig, wurde auf der Bugra, Leipzig 1914, in der Abteilung Wissenschaftliche Photographie, Unterabteilung Projektion, ausgestellt.

möglichen es aber dem Leser, sich die erforderlichen Unterlagen zu verschaffen und tiefer in den Gegenstand einzudringen.

Der Kinematograph ist entstanden aus der Vereinigung dreier Erfindungen: der Laterna magica, des Lebensrades und der Photographie. Um die Uebersicht zu erleichtern, habe ich die Entwicklungsgeschichte dieser drei Glieder getrennt behandelt; außerdem wies ich dem Projektionslebensrad und den Anfängen der Reihenphotographie besondere Abschnitte zu, um dann im letzten Abschnitt die Geschehnisse zusammenzufassen, die endlich zum Kinematographen hinführten. Der erste Abschnitt ist auf das ganze Gebiet der Projektionskunst erweitert. Die neueste Zeit wurde nicht berücksichtigt. Dies gilt im allgemeinen auch für die Nachträge G bis K.

A. Projektionsapparat.

1646. Der deutsche Jesuit Athanasius Kircher in Rom veröffentlicht[1]) seine Verbesserung der uralten Spiegelschreibkunst, die erstmalig der Neapolitaner Joh. Bapt. Porta 1589 genau beschrieb.[2]) Kircher gestaltet sie durch Einfügung einer als Objektiv wirkenden Sammellinse aus zu einer Projektionsanordnung, sowohl für Sonnenlicht als auch für Kerzenlicht. Er projiziert damit Schriften, figürliche Darstellungen, das Zifferblatt einer Uhr mit Zeiger,[3]) eine Art Hampelmann,[4]) sowie Insekten.[5]) An Stelle des bildtragenden Spiegels benutzt Kircher auch eine wassergefüllte Kugelflasche (Schusterkugel), worauf das zu entwerfende Bild gemalt wird. Seiner Angabe nach[6]) haben in der Folge Viele diese Verfahren ausgeübt und auch zu verbessern versucht.

[1]) Athan. Kircher, Ars magna lucis et umbrae, Romae 1646, S. 907—916. In der zweiten, 1671 zu Amsterdam erschienenen Ausgabe: S. 788—793. — [2]) Joh. Bapt. Porta, Magiae naturalis libri viginti, Neapoli 1589, Buch 17, Kap. 1 und 4; in der 1664 zu Amsterdam erschienenen Ausgabe S. 574 und 584. In der deutschen Ausgabe: Joh. Bapt. Portae Magia Naturalis oder Hauhs-Kunst- und Wunderbuch, Nürnberg 1713, S. 945 und 957. — [3]) Erster primitiver Versuch einer Projektionsuhr. — [4]) Vorbild für die beweglichen Laternbilder. — [5]) Primitivste Form des Sonnenmikroskops. — [6]) Kircher, Ars magna, 2. Aufl., Amsterdam 1671, S. 768.

Ausführlich wird der Gegenstand behandelt in Liesegang: „Die ältesten Projektionsanordnungen", Centralzeitung für Optik und Mechanik **39**, 345 und 355, 1918. Mit der Entstehungsweise der Laterna magica befassen sich folgende Arbeiten von Liesegang: „Vom Geisterspiegel zum Kino", Lichtbildervortrag, Düsseldorf 1918. — „Der Ursprung des Lichtbilderapparates". Die Umschau **23**, 107, 1919. — „Die Beziehungen des Schattenspiels zur Erfindung der Laterna magica", Prometheus **30**, 345, 1919. — „Die Camera obscura und der Ursprung der Laterna magica", Photograph. Industrie 1920, S. 197. — „Laterna magica und Blendlaterne: Eine geschichtliche Studie". Rundschau für Installations-, Beleuchtungs- und Blechindustrie 1919, Nr. 1. — „Die entwicklungsgeschichtliche Herleitung der Laterna magica mit Kondensorlinse aus der Spiegelschreibkunst mit nur einer Linse ohne Spiegel", Centralzeitung für Optik und Mechanik 1922, Nr. 5. — Ferner: M. v. Rohr „Zur früheren Entwicklungsgeschichte der Zauberlaterne", Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik 1919, S. 49 und 61.

Das Prinzip des Kircherschen Bildspiegels findet sich wieder in einer Projektionsanordnung von A. Simon Wolcott aus dem Jahre 1843, wobei der Hohlspiegel als Unterlage für eine Daguerrotypie vorgesehen wurde. Näheres darüber in M. v. Rohr, „Zur früheren Entwicklungsgeschichte der Zauberlaterne", Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik 1919, S. 62/63.

1653 oder **1654.** Aelteste Nachricht über eine regelrechte Projektionsvorführung: der Jesuit Andreas Tacquet in Löwen gibt die Reise seines Ordensbruders Martin Martini von China nach den Niederlanden mittels des Kircherschen Projektionsverfahrens lichtbildlich wieder. Dabei wurden wahrscheinlich Glasbilder angewandt.

Kaspar Schott, Magia optica, Herbipoli (Würzburg) 1657, S. 426. In der deutschen Ausgabe der Magia optica, Bamberg 1671, S. 398. — Ausführliche Darlegung in Liesegang „Der älteste Projektionsvortrag", Photograph. Industrie 1919, S. 39, und „Andreas Tacquet und die Erfindung der Laterna magica", Deutschösterreich. Centralzeitung für Optik und Mechanik (14) 1919, Nr. 1 und 2.

1659. Erste Kunde über eine Laterna magica, die von dem holländischen Gelehrten Christian Huygens, einem Freunde Tacquets, gefertigt, aber nicht über das Versuchsstadium herausgebracht wurde.

Belege dafür in Liesegang „Christian Huygens und die Erfindung der Zauberlaterne", Deutsche Optische Wochenschrift **5**, 152 und 165, 1919. Auszugsweise in d. Deutschösterr. Centralzeit. f. Optik u. Mech. (14) 1919, Nr. 16.

1662. Die „Schreckenslaterne" des „Dänen", d. i. Thomas Walgensteins, der in Leyden studierte und mit Huygens bekannt war, wird erstmalig in einem Briefe des Parisers Petit an Huygens erwähnt.[1])

Der Mathematiker Dechales[2]) veröffentlicht 1674 eine genaue Beschreibung dieser Zauberlaterne auf Grund einer Vorführung Walgensteins in Lyon (1665), der seine „Laterna magica" auch in Rom[3]) und Kopenhagen[4]) vorführte und durch Verkauf verbreitete. Als Beleuchtungsvorrichtung dient ein bloßer Hohlspiegel; das Objektiv besteht aus zwei Linsen, deren eine sich nahe beim Glasbild befindet.

[1]) Christian Huygens, Oeuvres complètes, den Haag, Bd. 4, S. 269, Brief Nr. 1078. — [2]) Claude

François Milliet Dechales, Cursus seu mundus mathematicus, Lyon 1674, S. 655 und 665. In der 2. Auflage von 1690 Seiten 680 und 696. Dechales gibt auch an (S. 667 bzw. 698), daß man die Zauberlaterne mit Sonnenlicht zur vergrößerten Wiedergabe von Insekten u. dgl. benutzen könne (primitives Sonnenmikroskop). — [3]) Athan. Kircher, Ars magna, 2. Aufl., Amsterdam 1671, S. 768. — Reinhardt, Meißen, „Der Erfinder des Projektionsapparates", Prometheus 15, S. 314, 1904. — [4]) Oligerus Jacobaeus, Museum regium, Hafniae (Kopenhagen) 1696, Part. II, Sect. IV.

Ausführliche Darlegung in Liesegang: „Der Däne Thomas Walgenstein und die Einführung der Zauberlaterne", Deutsche Optische Wochenschrift 6, 337 und 355, 1920. Ferner: „Die Zauberlaterne des Dänen Th. Walgenstein", D. Opt. Wochenschr. **7**, 20, 1921.

1663. Nachricht über eine Laterna magica des Optikers John Reeves in London. Der Apparat hatte eine Objektivlinse von großem Durchmesser, keine Beleuchtungslinse; ob er einen Hohlspiegel besaß, ist unbekannt. Vielleicht benutzte Reeves lange Glasstreifen mit mehreren Bildern (vgl. 1671).

de Lierges, Journal des voyages de Monsieur de Monconys, Lyon 1665, 1666, Bd. 2, S. 17. Deutsche Ausgabe: Des Herrn de Monconys Ungemeine und sehr curieuse Beschreibung Seiner . . . Reisen, Leipzig und Augspurg 1697, S. 483. — Ausführliches darüber in Liesegang: „Das erste Auftreten der Zauberlaterne in England", Centralzeitung f. Optik u. Mechanik **42**, 99, 1921.

1668. Der englische Gelehrte Robert Hooke macht Mitteilungen über eine universelle Projektionsvorrichtung für durchsichtige und undurchsichtige Gegenstände, mit Sonnen- (Spiegel) und Kerzenbeleuchtung, die er nach Angabe

des Herausgebers der Phil. Transactions einige Jahre zuvor ausgeführt und gezeigt habe. Eine genaue Beschreibung ist nicht erschienen.

Philosophical Transactions, London, Vol. 3 for anno 1668, Nr. 38, S. 741. — Ausführliches im oben erwähnten Aufsatz der Centralzeitung für Optik und Mechanik 42, 111, 1921.

1668. Aelteste Veröffentlichung über die „Laterna magica" in einem optischen Werke des italienischen Paters Francesco Eschinardi, der geometrisch-optische Erörterungen über die Wirkungsweise des Apparates anstellt.[1]) Eschinardi gibt auch die erste Nachricht über eine von Campani gefertigte Projektionsuhr.[2])

[1]) Francesco Eschinardi, Centuriae opticae pars altera seu dialogi optici pars tertia, Romae 1668, S. 133 und 221. — Ausführliches in Liesegang: „Die Laterna magica bei Eschinardi", Photograph. Korrespondenz (Wien) 1918, S. 349. — [2]) Centuriae opt. 1668, S. 222. Hierzu: Liesegang „Die Projektionsuhr, eine Erfindung aus der Kindheit der Laterna magica", Süddeutsche Uhrmacherzeitung (Augsburg), Jahrgang 31, 1920, Nr. 9.

1671. Athanasius Kircher (vgl. 1646) gibt eine fehlerhafte Darstellung der Zauberlaterne, die früher als die älteste galt und ihm vielfach die Bezeichnung als Erfinder eintrug. Der beschriebene Apparat hat streifenartige Laternbilder mit mehreren Bildflächen (vgl. oben unter 1663).

Athan. Kircher, Ars magna lucis et umbrae, 2. Auflage, Amsterdam 1671, S. 768—770. Ueber den Apparat berichten in gleicher Weise Bücher von Kirchers Mitarbeitern: Giorgio de Sepi, Romani

Collegii Societatis Jesu Musaeum, Amsterdam 1678, S. 30 und 40; Joh. Stephan Kestler, Physiologia Kircheriana experimentalis, Amsterdam 1680, S. 125 bis 127. — Ausführliches in Liesegang „Die Laterna magica bei Athan. Kircher", Deutsche Optische Wochenschrift 7, 180, 1921.

1672. Erste Kunde vom Auftreten der Zauberlaterne (Walgensteinscher Zusammensetzung, vgl. 1662) in Deutschland: Prof. Christoph Sturm in Altdorf bei Nürnberg führt den Apparat in seiner Experimentalvorlesung als Neuheit vor.[1]) Um diese Zeit stellt der damals in Nürnberg ansässige Optiker Franziscus Griendel Zauberlaternen verschiedener Größen als Handelsware her.[2]) Seit dann datiert die Nürnberger Laterna-magica-Industrie.

[1]) Joh. Christoph Sturm, Collegium experimentale sive curiosum, Nürnberg 1676, S. 163. Sturm beschreibt dort (S. 165) auch ein von ihm gefertigtes Laternbild. — [2]) Joh. Gabriel Doppelmayr, Historische Nachricht von den Nürnbergischen Mathematicis und Künstlern, Nürnberg 1730, S. 111. — Joh. Christoph Kohlhans, Neuerfundene mathematische und optische Kuriositäten, Leipzig 1677, S. 318. — Ausführliches in Liesegang „Die ältesten Nachrichten über die Zauberlaterne aus Deutschland", Centralzeitung für Optik und Mechanik 40, 77 und 85, 1919. — „Sturms Collegium experimentale . . .", Centralzeitung für Optik und Mechanik 43, 475, 1922. — „250 Jahre Nürnberger Laterna magica-Industrie", Deutsche Optische Wochenschrift 9, 2, 1923.

Im zweiten, 1685 erschienenen Teile seines Collegium curiosum, S. 237, beschreibt Sturm eine von ihm hergestellte Projektionsuhr. Eine solche hatte nach Joh. Joachim Becher (Närrische Weisheit und weise Narrheit, Frankfurt 1682, S. 90) der Augsburger

Treffler gefertigt, vermutlich um 1676. Vgl. Süddeutsche Uhrmacherzeitung, Jahrgang 31, 1920, Heft 9 (Siehe auch oben unter 1668).

1685/86. Joh. Zahn beschreibt verschiedene Ausführungen von Zauberlaternen, darunter auch solche mit drehbaren Glasbilderscheiben,[1]) sowie von Projektionsuhren[2]) und empfiehlt die Herstellung von anatomischen Laternbildern[3]) (Durchpausen der Buchabbildungen auf Glas). Zahn projiziert mittels einer Küvette lebende Tierchen (auch Wassertierchen); bei Anwendung von Sonnenlicht könne man nötigenfalls die Strahlen durch einen Spiegel ablenken (Vorbild für das Sonnenmikroskop).[4])

[1]) Johann Zahn, Oculus artificialis teledioptricus sive Telescopium, Würzburg 1685/86, Fundam. II, S. 235 und 257; Fund. III, S. 253 (Centralzeitung für Optik und Mechanik **40**, 85, 1919.) [2]) Oculus artific., Fundam. III, S. 256 (vgl. 1672). [3]) Oculus, Fund. III, S. 259. — M. v. Rohr gibt eine Uebersetzung der betr. Stelle: Zeitschrift d. D. Ges. f. Mechanik und Optik 1919, S. 52. — [4]) Oculus, Fund. III, S. 255, 256.

1692. Die Zauberlaterne mit Kondensorlinse wird erstmalig durch Molyneux beschrieben. Wahrscheinlich besaß Huygens „Laterne" von 1659 bereits eine Kondensorlinse. Das Vorbild dazu gab Kirchers Projektionsanordnung mit Schusterkugel (vgl. 1646).

William Molyneux, A Treatise of Dioptricks, London 1692, S. 183. Näheres: Centralzeitung f. Optik und Mechanik 42, 113, 1921. — In Deutschland wurde die Zauberlaterne mit Beleuchtungslinse zuerst beschrieben in Joh. Christoph Sturms Mathesis juvenilis, Nürnberg 1699/1701, T. II, S. 145. — Nach Matth. Christian Müller (nicht Stempel), De Laterna magica dissertatio, Jenae 1704, S. 36, hat der

Hallenser Professor Friedr. Hoffmann in seinen Dissertationes physicae curiosae (dem. 38 Nr. 2) darauf hingewiesen, daß man den Hohlspiegel der Zauberlaterne durch eine Schusterkugel oder eine Sammellinse ersetzen könne.

1705. Creiling in Tübingen empfiehlt über den Vorschlag von Zahn (1685) hinaus die Herstellung geeigneter Laterna-magica-Bilder für alle Unterrichtszweige: Vaterländische und biblische Geschichte, Länder- und Völkerkunde, Naturgeschichte, Mathematik usw.

Johann Conrad Creiling, Phaenomena Laternae magica ad Stateram expensae. Tübingen 1705, S. 61. — Im 3. Kap. (S. 59) zählt Creiling, der Professor der Naturlehre war, die verschiedenen Anwendungsweisen der Zauberlaterne auf. — Erst hundert Jahre später tauchte der Gedanke wieder ernstlich auf: E. A. Gleitner: „Ueber die Einrichtung und den Gebrauch der Laterna magica zur belehrenden Unterhaltung der Jugend", Journal für Fabriken, Manufakturen, Handlung, Kunst und Mode, 35, 516—529, 1808.

Ausführliches in Liesegang „Die Anwendung des Lichtbildes im Wandel der Zeiten: Der Weg zum lehrhaften Laternbild". Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik **45**, 40, 54 u. 64, 1924.

1713. Ehrenberger aus Hildburghausen fertigt und beschreibt mechanisch bewegliche Laternbilder, deren solche (nach seines Lehrers, Hamberger, Angabe) schon 16 Jahre zuvor der Jenenser Physiker Weigel gemacht habe,[1]) während das primitive Vorbild dazu in Kirchers Projektions-Hampelmann gegeben war. Vgl. unter 1646.

1736 kommt aufs neue Kunde von solchen Bildern, die der Holländer Musschenbroek in den Handel brachte.[2])

[1]) Bonifacius Heinr. Ehrenberger, Novum et curiosum Laternae magicae Augmentum, Jenae 1713. — [2]) Abbé Nollet, Leçons de Physique experimentale, Nouv. Edit., Paris 1784, Bd. 5, S. 466. Deutsche Ausgabe: Herrn Abts I. A. Nollets Physikalische Lehrstunden, Erfurt 1750—1776, 5. Theil. S. 446; 9. Theil, S. 307. — Nollet berichtet dort, daß er 1736 von Musschenbroek bewegliche Laternbilder erhielt. — Pieter van Musschenbroek beschreibt diese Bilder in seinem Essai de Physique, Leyden 1739, S. 622. Am Schluß des Buches ein Preisverzeichnis.

Nach v. Klinkowstroem (Geschichtsblätter für Technik und Industrie **7**, 122, 1920) sah Uffenbach (Merkw. Reisen I, 1753, S. 50/51 und 62) 1709 beim Glasschleifer Temme in Kassel eine Zauberlaterne mit (allerdings minderwertigen) beweglichen Figuren, die er auch in der physikal. Sammlung von Joh. Andr. Schmidt in Helmstedt vorfand. Nach dessen Buch (Collegii experimentalis physico-mathematici Demonstrationes, Ed. IV, Helmst. 1721, Fig. 156 auf Tafel X) waren die Bilder anscheinend auf ein Stück dehnbares Tuch gemalt.

1720/21. s'Gravesande in Leyden verwendet in der Laterna magica eine Oellampe mit vierflammigem Brenner, der sich im Krümmungsmittelpunkt des Hohlspiegels befindet, sowie ein Doppelobjektiv mit Mittelblende. Ferner beschreibt er ein verstellbares Tischstativ.

G. Jac. s'Gravesande, Physices Elementa mathematica, Leyden 1720/21, Tom. II, Cap. 16, S. 72. In der 3. Auflage von 1742, Bd. II, S. 873. — Im Vorwort weist s'Gravesande, der Professor an der Leydener Universität war, darauf hin, daß die meisten der in seinem Buch beschriebenen Apparate (also auch wohl diese Zauberlaterne) gefertigt wurden durch Joannes van Musschenbroek (vgl. oben unter 1713).

1739. Der Berliner Arzt Joh. Nathanael Lieberkühn führt in der Königl. Gesellschaft zu London (außer einem neuen kleinen Mikroskop für opake Objekte) ein Sonnenmikroskop (ohne Spiegel) vor,[1]) welches als Neuheit angesprochen wird. Es soll die Nachahmung eines von Gabr. Dan. Fahrenheit hergestellten Instrumentes gewesen sein, das Lieberkühn, der in Leyden studierte, in Amsterdam gesehen habe.[2]) Das Sonnenmikroskop wurde alsbald (1740) durch den Londoner Optiker Cuff mit dem fehlenden Spiegel versehen[3]) und erlangte, von andern weiter verbessert, vielfach nach Lieberkühn benannt, große Verbreitung. Leonhard Euler gab 1750/51 ein Sonnenmikroskop für opake Objekte an.

[1]) Henry Baker, The microscope made easy, London 1743 (und 1753); deutsch von J. L. Steiner: Das zum Gebrauch leicht gemachte Microscopium, Zürich 1753 (und 1756), S. 29. — Ferner: H. Baker „An account of Mr Leeuwenhoeks microscopes", Philos. Transactions Vol. 41, Part. II (1740), London 1744, S. 516. (Baker berichtet hier auch, daß er mit dem Cuffschen Instrument die Zirkulation des Blutes beim Frosch projizierte. Vgl. hierzu die Versuche von Henry Miles, Phil. Transact. Vol. 41, Part. II, 1741, S. 725/729.) — Eine Beschreibung des Lieberkühnschen Sonnenmikroskops wurde nicht gegeben, auch nicht von L. selbst. Vielleicht entsprach es dem in John Imison, Prakt. Handbuch für Künstler, deutsch von J. G. Geisler, Dresden 1792/93, S. 285 und Tafel 15, wiedergegebenen Instrument, das mangels Spiegels an einer Kugel drehbar angebracht war. — [2]) Nach P. Harting, „Das Mikroskop", Braunschweig 1859, S. 812 (2. Aufl. 1866, S. 282) findet sich diese Angabe in der holländischen

Ausgabe (1744) von Bakers Microscope made easy. — [3]) Nach Baker; siehe oben. Auch Frhr. von Gleichen, Abhandlung vom Sonnenmikroskop, Nürnberg 1781, S. 4. — [4]) Leonh. Euler „Emendatio Laternae magicae ac Microscopii Solaris", Novi Commentarii Acad. Scient. Imp. Petropol., Tom. III ad annum 1750/51, Petropoli 1753, S. 378. — In der gleichen Zeitschrift T. IX, S. 316, 1762/63, und T. X, S. 299, 1764, beschrieben Aepinus und Zeiher opake Sonnenmikroskope. Brander in Augsburg, Adams und Martin in London brachten solche in den Handel.

A. G. Kästner (J. Bernoulli u. C. F. Hindenburg, Leipziger Magazin für reine und angewandte Mathematik, Leipzig 1786, S. 405) und nach ihm Ludw. Darmstaedter (Handbuch z. Geschichte d. Naturwiss. u. d. Techn., Berlin 1908, S. 145), schreiben das Sonnenmikroskop dem Kieler Professor Samuel Reyher zu, der in seiner Mathesis Mosaica, Kiel 1679, auf S. 171 als 23. Camera-obscura-Versuch angibt, daß man mit Sonnenlicht kleine Tierchen stark vergrößert wiedergeben könne. Solche Versuche machten aber bereits Dechales (beschrieben 1674) und Zahn (1685, dieser auch mit Spiegel); später beschrieb sie nach v. Gleichen (s. oben) Prof. Balthasar aus Erlangen in seiner Micrometria 1710.

1750/51. Leonhard Euler beschreibt Apparate für die Projektion undurchsichtiger Gegenstände (Wunderkameras).[1]) Von 1756 haben wir Kunde über einen solchen Apparat Eulers.[2]) Später wurde die Wunderkamera wiederholt aufs neue erfunden,[3]) um endlich besonders in A. Krüss', Hamburg, Patent-Wunderkamera von 1867,[4]) große Verbreitung zu finden. Vergrößerte episkopische Projektionen wurden schon früher mittels der Camera obscura gemacht.[5]) Enslen[6]) in Berlin, 1797,

und später Robertson[7]) in Paris projizierten lebende Personen.

[1]) Leonhard Euler „Emendatio Laternae Magicae ac Microscopii Solaris", Novi Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae, Tom. III ad Annum 1750/51, Petropoli 1753, S. 363—380. Bei Eulers Apparaten waren 2 Lampen mit Hohlspiegeln vorgesehen, und zwar für kleinere Objekte elliptische Hohlspiegel, in deren Brennpunkten sich einerseits die Lampe, anderseits das Objekt befanden. — [2]) Leonh. Euler, Lettres à une Princesse d'Allemagne, Mittau 1768/1772; deutsche Ausgabe: Briefe an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände der Physik und Philosophie, 2. Aufl., 3. Teil, Leipzig 1780, S. 197. In dem vom 9. Jan. 1762 lautenden Brief erinnert Euler die Prinzessin (von Anhalt) daran, daß er ihr vor 6 Jahren (also 1756) den hier beschriebenen und abgebildeten Apparat (Wunderkamera) überreicht habe. — [3]) Es seien genannt: Miles Madder's „Endles Magic Lantern", The Mechanicas Magazine .**17**, 18, 1832; Arnold „Die neueren Erfindungen und Verbesserungen in Betreff der optischen Instrumente", Oldenburg und Leipzig 1833, S. 232; nach v. Rohr auch in Dinglers Polytechnischen Journal **45**, 58, 1832. Ferner die Kalklicht-Wunderkamera des Optikers Chadburn aus Liverpool, Brit. Journal of Photogr. **12**, 78, 1865 (siehe dort auch S. 126), Photogr. Archiv **6**, 208, 1865. — Das Megaskop des Physikers Charles in Paris, der vielfach als Erfinder bezeichnet wird [Robertson, Mémoires récréatifs, T. I, Paris 1831, S. 196 und 333; L. Darmstaedter, Handbuch z. Gesch. d. Naturw. u. d. Techn., Berlin 1908, S. 280 (auf d. Jahr 1802); Fourtier, La Practique des Projections, Paris 1892, S. 4 (auf d. Jahr 1780)], scheint nach der Abbildung in Abbé Moigno, L'Art des Projections, Paris 1872, S. 76/77, ein camera-obscura-artiger Apparat gewesen zu sein, wie auch v. Rohr annimmt (Zeitschr. d. Deutsch. Ges. für Mech. u. Opt. 1919, S. 64). — [4]) Fr. Jos. Pisko, Licht und Farbe, 2. Aufl., München 1876, S. 210. — [5]) Vergrößerte

Darstellungen mittels der Camera obscura beschrieben: Georg Philip Harsdörffer, 2. Teil von Schwenters Mathem. u. Philosoph. Erquickstunden, Nürnberg 1651, S. 207. — Samuel Reyher, Mathesis Mosaica, Kiel 1679, S. 170 Nr. 2, und S. 171 Nr. 22. (Vgl. Liesegang „Schaustellungen mittels der Camera obscura in früheren Zeiten", Optische Rundschau 1919, Nr. 31—33.) — [6]) David Brewster, Briefe über die natürliche Magie an Sir Walter Scott, Berlin 1833, Anmerkung des Uebersetzers (Friedr. Wolff) auf S. 133. — [7]) E. G. Robertson, Mémoires récréatifs, T. I, Paris 1831, S. 333 und 414.

1770. M. Guyot[1]) beschreibt die Geisterprojektion auf Rauch, die in der Folge durch Georg Schröpfer[2]) in Leipzig (1774 †) zur Betörung des Volkes ausgeübt wird.

[1]) M. Guyot, Nouvelles récréations physiques et mathématiques, Vol. 3, Paris 1770, S. 185. Deutsche Ausgabe: Neue physikal. und mathem. Belustigungen, 3. Th., Augsburg 1772, S. 187. — Guyot legt auf S. 190 bzw. 193 ff dar, wie man mittels der Zauberlaterne ganze Theaterstücke vorführen könne und schildert als Beispiel die Eroberung von Troja. — [2]) David Brewster, Briefe über die natürliche Magie, Berlin 1833, Anmerkung des Uebersetzers (Friedr. Wolff) auf S. 96/97. — Schröpfer betäubte die Teilnehmer, die zuvor 24 Stunden fasten mußten, durch Punsch und narkotische Räuchereien. — Christ. Bened. Funk, Natürliche Magie, Berlin und Stettin 1783, S. 156. Ferner nach M. v. Rohr (Zeitschr. d. Deutsch. Ges. f. Mech. u. Opt. 1919, S. 53): W. von Kügelgen, Jugenderinnerungen eines alten Mannes, 4. T., 3. Abschn. Eine Beschwörung.

1787. Der Optiker und Instrumentenmacher Adams in London benutzt den einige Jahre zuvor erfundenen Argandbrenner zu Projektionszwecken, insbesondere zur Mikroprojektion.

George Adams, Essays on the Microscope, London 1787, S. 67, 70, 78 und Tafel III (auf S. 721 eine Preisliste); zweite Auflage 1798, S. 66, 69, 76, 87, 88. Adams stellte insbesondere auch Sonnenmikroskope her (vgl. unter 1739).

1792. Erste Kunde über die Anwendung des Doppelkondensors in der Zauberlaterne.

Dictionnaire encyclopedique des Amusements des Sciences mathématiques et physiques, Paris 1792, S. 762. Der Doppelkondensor, der sich aus zwei Linsen von der doppelten Brennweite der sonst angewendeten Einzellinse zusammensetze, wird empfohlen, „zur Vermeidung der sphärischen Abweichung"; er trage viel zur Deutlichkeit des Bildes bei.

1798. Robertson[1]) veranstaltet in Paris mittels eines fahrbaren Projektionsapparates seine berühmten Phantasmagorien[2]) (Geistererscheinungen), die 1802 durch den Deutschen Philipsthal in England eingeführt wurden.[3]) Die phantasmagorischen Apparate sollen späterhin durch Pariser und Londoner Fabrikanten in sehr großer Zahl verbreitet worden sein.[4]) Robertson will zur episkopischen Projektion ein aus zwei achromatischen Linsen zusammengesetztes Objektiv benutzt haben.[5])

[1]) E. G. Robertson, Mémoires récréatifs scientifiques et anecdotiques du physicien-aéronaute E. G. Robertson. Tome I, Paris 1831, S. 200, 202, 278, 325. Nach Tome II, 1833, S. 226, 309, war Robertson später mit seinen Apparaten auch in Wien und Petersburg. — Liesegang „Die Phantasmagorie, Geistererscheinungen und andere Illusionen", Ztschr. Laterna Magica 13, 73, 1897. — [2]) Unter der Bezeichnung Phantasmagorien wurden schon früher primitivere Schaustellungen gemacht: J. F. Montucla (Histoire des Mathémetiques. Achevé et

publié par Jérôme De Lalande. Paris 1799/1802, S. 551) berichtet über solche Vorführungen eines Flamen Philidor 1790 in Wien und 1792 in Paris. — Das Journal des Luxus und der Moden, Weimar, Bd. 8, 1793, S. 230, berichtet aus Paris über Phantasmagorien eines englischen Taschenspielers, der u. a. einen Teufel mit wechselndem Gesicht (Robespierre, Marat usw.) zeigte. — Gespensterhafte Projektionsvorführungen sah Charles Patin (Relations historiques et curieuses de voyages, Amsterdam 1695, S. 190/192) beim Mönch Grundler in Nürnberg. — Vgl. auch unter 1770, Schröpfer. — [Phantasmagoria lantern bedeutet in England eine gewöhnliche Zauberlaterne. Liesegang „Von der Laterna magica zum Bildwerfer. Die Bezeichnung der Zauberlaterne im Wandel der Zeiten", Photogr. Industrie 1921, S. 1044]. — [3] William Nicholson „Narrative and Explanation of the Appearance of Phantoms and other Figures in the Exhibition of the Phantasmagoria", Nicholsons Journal of Natural Philosophy, Vol. I, London 1802, S. 147/150. — The Repertory of Arts and Manufacturers, Vol. 16, London 1802; dort ist Paul de Philipsthals Patent auf „Phantasmagoria" vom 26. Jan. 1802 beschrieben. Eine verschwommene Darstellung des Robertsonschen Verfahrens. — [4] Robertson, Mémoires, T. I, S. 321. — [5] Robertson, Mémoires, T. I, S. 328; ein Rohr von 6 Zoll Durchmesser enthält zwei achromatische Linsen von 5 Zoll Durchmesser mit einer Gesamtbrennweite von 8 bis 9 Zoll.

1824. W. Birckbeck, Leiter der Mechanical Institution in London, verwendet Kalklicht bei einer Projektionsvorführung; zu gleicher Zeit benutzt es Woodward bei phantasmagorischen Versuchen.[1] Der Chemielehrer Cooper, welcher Birckbeck assistiert hatte, und der Optiker Carry stellen 1832 ein Kalklicht-Mikroskop her, das 1833 vorgeführt wird.[2]

[1]) C. R. Goring & Andrew Pritchard, Micrographia, London 1837, S. 170/171. — [2]) The Microscopical Journal and Structural Record for 1841, London, Vol. I, S. 2 und 3. (edited by Daniel Cooper). The Mechanics Magazine, London, 18, 352, 1833; Magazin der neuesten Erfind., Entdeck. und Verbess., Neueste Folge, Leipzig, Bd. I, 1832/1833, S. 362. — Ludw. Döbler führte das Kalklicht-Mikroskop in Deutschland ein (C. H. Pfaff aus Kiel in Poggendorffs Annalen d. Physik u. Chemie 40, 547, 1837).

Als Erfinder des Kalklichtes ist (aufs Jahr 1822) der englische Arzt Goldworthy Gurney anzusehen, der in seiner 1823 erschienenen Schrift „A course of lectures on the elements of chemical science" darüber berichtet. Ausführlicheres bei W. Niemann „Die Entdeckung des sogen. Drummond-Lichtes", Archiv f. d. Geschichte d. Naturwissenschaften u. d. Technik, 5, 202, 1914; ferner Liesegang, „Die Erfindung des Kalklichtes und seine erste Anwendung im Bildwerfer vor 100 Jahren". Licht und Lampe 1925, S. 265. — Der engl. Leutnant Drummond, nach welchem das Licht vielfach benannt wird, benutzte es 1825 zu Signalzwecken bei Vermessungen: Philosophical Transactions of the Royal Society, London 1826, Part 3, S. 324; Parliamentary Papers, Reports from Commitees, Lighthouses, Vol. 12, 1834, S. 171. — Komprimierten Sauerstoff und Wasserstoff zur Kalklichtbereitung stellte die London Stereoscopic and Photogr. Co. ihren Kunden in ihrer Preisliste von 1868 in Aussicht. Nach Chadwick, The Magic Lantern Manual, London 1878, S. 49, wurden diese komprimierten Gase damals (1878) in Amerika handelsmäßig hergestellt und wenig nach England eingeführt.

1837. Der Londoner Optiker Pritchard benutzt bei der mikroskopischen Projektion versuchsweise den dreifachen Kondensor,[1]) den im Jahre zuvor Andrew Ross angegeben haben

soll,[2]) und verwendet zum Schutze der Präparate ein mit Wasser gefülltes Kühlgefäß.[3])

Der dreifache Kondensor erscheint später in verschiedenen Ausführungsformen, namentlich in den 60er Jahren in Amerika, wo Cresson, Philadelphia, einen nach seiner Angabe von Zentmeyer gebauten drei- bzw. vierfachen Kondensor benutzt.[4])

[1]) C. R. Goring and Andrew Pritchard, Micrographia, London 1837, S. 192 (in dem von Pritchard geschriebenen Teil); er benutzt zur Mikroprojektion neben dem Kondensor auch den Hohlspiegel (S. 193). — [2]) Nach Annahme von W. J. Chadwick, The Magic Lantern Manual, London 1878, S. 15. — [3]) Goring & Pritchard, Micrographia S. 213. — J. B. Reade aus Peckham (The London and Edingburgh Philosoph. Magazine and Journal of Science, Vol. 10, 3. series, 1837, S. 184) benutzt bei der Mikroprojektion die schwächere Brechung der Wärmestrahlen zu ihrer Ausscheidung und kühlt das Präparat durch einen Luftstrom mittels eines Blasebalges. — [4]) Journal of the Franklin Institute, Philadelphia, 3. series, Vol. 54, 1867, S. 207, 278, 279; The Magic Lantern, Philadelphia, 1, 28, 1874.

1838 beschreibt J. F. Goddard von der Polytechnic Institution in London einen Projektionsansatz für Polarisationsversuche, das sogen. Ellbogen-Polariskop, welches einen reflektierenden Glasplattensatz als Polarisator besitzt und später namentlich in England viel in Gebrauch war. Transactions of the Society instituted at London for the Encouragement of Arts usw., Vol. 52, 1838, S. 40 bis 68.

1839. Erste Nachricht über die Veranstaltung von Nebelbildern (dissolving views).[1]) Als ihr Erfinder gilt in England Henry Langdon Childe[2]). Die Nebelbilder entwickelten sich

dort unter Beteiligung von Philipsthal (vgl. unter 1798)[3]) allmählich aus den Phantasmagorien Robertsons. 1843 wurden sie durch Ludwig Döbler (vgl. unter 1824) in Deutschland eingeführt.[4]) Um diese Zeit erfindet Childe die Chromatropen (Farbenräder).[5])

[1]) The Mechanics Magazine **30,** 321/325. 1839. Hier berichtet (S. 324, im Januar 1839) Henry D. über die vor einiger Zeit (also voraussichtlich 1838) stattgefundene Vorführung eines Franzosen, der eine Winterlandschaft mit Schneefall in eine Sommerlandschaft verwandelt habe („mit Gasen oder dissolving lights"). — [2]) J. H. Pepper, Cyclopaedic Science simplified, 4. Aufl., London 1877, S. 79. — Ueber die Erfinderschaft erhob sich im Optical Magic Lantern Journal, London, Vol. 4, 1893, eine eifrige Diskussion der Fachleute, durchweg zugunsten Childes. Es wurden Programme älterer Veranstaltungen Childes von 1833, 34, 39 vorgelegt und geprüft (S. 81, 185); im Programm von 1839 werden Dissolving views angekündigt. (S. 140 ist von einem Guy die Rede, der 1840 den Doppelapparat mit Dissolver benutzt habe. — [3]) Optical Magic Lantern Journal **6,** 152, 1895; Ztschr. Laterna Magica **13,** 78, 1897. Childe malte viele Bilder für Philipsthal (Opt. Mag. Lant. Journal **6,** 153, 1895). — Die gleichzeitige Benutzung zweier Apparate, einer für eine Landschaft, der andere beweglich zum Einwerfen einer Figur, wurde schon betrieben durch Robertson (vgl. unter 1798 dessen Mémoires T. I, Paris 1831, S. 342), zuerst beschrieben in Julia de Fontenelles Manuel de physique amusante, Paris 1826 S. 60; daraus wieder in Joh. Aug. Friedr. Schmidt, Physik. Experimente und Belustigungen, Ilmenau 1831, S. 330. — [4]) „Die verschwindenden und die beweglichen Bilder, zwei neue Anwendungen der Laterna magica", Dinglers Polytechn. Journal **93,** 24, 1844; Illustrierte Zeitung, Leipzig **2,** 314, 1844. A. Bahn, Der Nebelbilder-Apparat, Leipzig 1875, Vorwort. — [5]) Opt. Mag. Lantern Journal **4,** 184, 1893.

Allgemeiner Aufsatz: Liesegang „Der Ursprung der Nebelbilder und ihr Niedergang", Centralzeitung f. Opt. u. Mech. **42,** 522, 1921; „Nebelbilder", Ztschr. Laterna Magica **14,** 73, 1898 und **15,** 1, 1899. Ausführlicher: „Der Ursprung der Nebelbilder", Deutsche Optische Wochenschr. **10,** 187 u. 207, 1924.

1844. Donné und Foucault in Paris konstruieren ein Projektionsmikroskop mit elektrischer Bogenlampe, das vom Optiker Chevalier ausgeführt wird. Bemerkenswert ist die Anwendung eines bloßen Hohlspiegels als Beleuchtungsapparat, der durch Triebe längs der Achse verschiebbar und neigbar ist. Die hier erstmalig angewendeten Retortenkohlen, wagerecht und quer zur optischen Achse angeordnet, werden einzeln mit der Hand nachgestellt. Zwischen Lampe und Hohlspiegel, zweimal vom Licht durchlaufen, ist ein Kühlgefäß mit Alaunlösung. (Bei dem schwachen Batteriestrom war die Aufrechterhaltung des Lichtbogens mühselig; daher erschien die Konstruktion geeigneter automatischer Bogenlampen als ein Fortschritt; vgl. 1849.

Comptes rendus des séances de l'academie des sciences, T. 18, Paris 1844, S. 696; Vorlage des Apparates in der Sitzung vom 15. 4. 1844. — Ausführliche Beschreibung in Dinglers Polytechn. Journal **100,** 101/114, 1846 (nach Bulletin de la Société d'Encouragement); Vorführung in der Sitzung vom 12. 3. 1845. Auch in C. H. Hassenstein, Das elektrische Licht, Weimar 1859, S. 176—192. Ueber Foucaults Retortenkohlen: Comptes rendus de l'acad. d. sciences, T. 18, Paris 1844, S. 746—754 und 860 bis 862.

Zur Geschichte des Bogenlichtes seien folgende Quellen genannt: Lichtbogenversuche von C. H.

Pfaff in Kiel, Gilberts Annalen der Physik, Bd. 7, Halle 1801, S. 247, 371, 514; Versuche von Robertson, Journal de Paris Nr. 172 vom 22. ventôse an X (1802), S. 1037; Versuche von Davy, Journal of the Royal Institution Vol. I, 1802 (der Aufsatz ist abgedruckt in Collected Works of Sir H. Davy, London 1839, Bd. 2, S. 211).

1847. Der Wiener Mathematik-Professor Josef Petzval, der 1840 ein Porträtobjektiv berechnete, das für die Projektion große Bedeutung erlangte, schuf für den Projektionsapparat eine wirkungsvolle Beleuchtungsvorrichtung zur größtmöglichen Lichtausnutzung. Sie bestand aus einem Hohlspiegel und einer Bikonvexlinse, wobei der Hohlspiegel aus einem sphärischen und einem elliptischen Teil zusammengesetzt war.

Dr. Erményi, Dr. Josef Petzvals Leben und Verdienste, 2. Aufl., Halle a. S. 1903, S. 36—38; Hugo Schroeder, Die Elemente der photograph. Optik, Berlin 1891, S. 156, 157; M. v. Rohr, Theorie und Geschichte des photogr. Objektivs, Berlin 1899, S. 257.

1849. Foucault und (1850) Duboscq in Paris konstruieren brauchbare automatische Projektionsbogenlampen (vgl. unter 1844).

[1]) Comptes rendus acad. scien. Paris **28**, 698, 1849. — [2]) Comptes rend. acad. scien. Paris **31**, 807, 1850. — Es wurden schon vorher automatische Bogenlampen gebaut, die aber weniger befriedigten und für Projektionszwecke nicht taugten.

1850. Der Pariser Optiker Duboscq baut einen für die wissenschaftliche Projektion geeigneten Apparat,[1]) dessen Konstruktion jahrzehntelang vorbildlich bleibt. 1868 ergänzt er ihn durch einen Ansatz zur Vertikalprojektion.[2])

[1]) Abbé Moigno, Répertoire d'Optique moderne, Bd. 3, Paris 1850, Vorwort. Tyndall benutzte den Duboscqschen Apparat bei seinen berühmten Experimentalvorlesungen (John Tyndall, Das Licht, 2. Aufl. Braunschweig 1895; L. H. Laudy, The Magic Lantern and its Applications, New York 1886, S. 8). Dieser Apparat wurde auch mit zwei, durch dieselbe Lichtquelle betriebenen optischen Vorrichtungen für verschiedene Projektionsarten versehen (Cosmos, Paris, **7**, 492, 1855). — [2]) Les Mondes **24**, 650, 1870 nach L. H. Laudy, The Magic Lantern, New York 1886, S. 34; Abbé Moigno, L'Art des Projections, Paris 1872, S. 73 u. 76.

1858. Der amerikanische Maler Woodward aus Baltimore konstruiert einen mit einstellbarem Spiegel (Heliostat) versehenen Sonnenlicht-Vergrößerungsapparat (Solarkamera), der großes Aufsehen erregt und weite Verbreitung findet.

Photographic Notes 1858, Nr. 43; 1859, S. 176 und 202; British Journal of Photography **7**, 208, 1860; van Monckhoven, Traité d'optique photographique, Paris 1866, S. 181 ff. — Im Gegensatz zu früheren Apparaten dieser Art war hier die Kondensorlinse derart beschaffen, daß sie die Sonne im Objektiv abbildete.

1870. F. Bartlett verwendet erstmalig den Doppelbildhalter.

Nach eigener Angabe von Bartlett im Optical Magic Lantern Journal 4, 205, 1893.

1872. Der Optiker Marcy in Philadelphia bringt das „Skioptikon" heraus, das sich durch eine praktische Form auszeichnet und in welchem die Oellampe durch eine Zweidocht-Petrollampe ersetzt ist, deren Flachdochte

parallel zur Achse angeordnet sind. Dieser Apparat wirkt revolutionär und verschafft der Projektionskunst große Verbreitung.

L. J. Marcy, The Sciopticon Manual, Philadelphia, Revised Edition 1873 (erste Ausgabe von 1872). Das Scioptikon wurde 1873 durch Walter B. Woodbury in England eingeführt und gelangte von dort alsbald nach Deutschland (Das Sciopticon. Ein verbesserter Projektions- und Nebelbilder-Apparat. Düsseldorf, Ed. Liesegang, 1873). Siehe ferner: Liesegang, „Die Erfindung des Skioptikons vor 50 Jahren", Photographische Industrie 1923, S. 423.

Um die gleiche Zeit gestaltet Prof. Morton in Philadelphia, damals schon jahrelang auf diesem Gebiete tätig, den Projektionsapparat für wissenschaftliche Zwecke erfolgreich aus.

Journal of the Franklin Institute, 3. series, Vol. 53, 1867, S. 55, 204, 282, 354, 406, 409; Vol. 54, S. 207, 278; The Magic Lantern, Philadelphia, Vol. I, 18, 27, 51, 1874. Morton war Präsident des Stevens Institute of Technology. Abbé Moigno, selbst ein eifriger Vorkämpfer der wissenschaftlichen Projektion, bezeichnet Morton als Apostel der Projektion (L'Art des Projections, Paris 1872, S. 80; vgl. auch das Vorwort).

1874. Stöhrer in Leipzig baut unter Verwendung der Marcysche Skioptikonlampe einen Projektionsapparat mit der nach ihm benannten optischen Bank und verschafft in der Folge dieser auch für die experimentelle Projektion geeigneten Apparatform große Verbreitung.

Emil Stöhrer jun., Die Projektion physikalischer Experimente, Leipzig 1876. — Lewis Wright sagt in s. Optical Projection, London 1895, S. 153: „Die Abänderung und der Gebrauch der Projektions-

laterne in preiswerter und einfacher Form zur Wiedergabe von Glasbildern und von Experimenten wurde zuerst in deutschen Schulen systematisch betrieben. Abb. 81 zeigt einen solchen deutschen Schulapparat". (Dies ist aber der Stöhrersche.)

1874. Edward L. Wilson in Philadelphia, Herausgeber des Philadelphia Photographer, begründet im September die erste Fachzeitschrift für Projektion „The Magic Lantern".

1877. Dr. Paul Ed. Liesegang in Düsseldorf, Herausgeber des Photographischen Archiv, begründet im Juni die Fachzeitschrift „Laterna Magica".

1889. J. Hay Taylor in London begründet die Fachzeitschrift „The Optical Magic Lantern Journal and Photographic Enlarger".

B. Lebensrad

1824. P. M. Roget[1]) in London untersucht das Zaunrätsel, eine auf der Nachwirkung des Lichteindrucks beruhende Erscheinung, auf die 1821 von anderer Seite hingewiesen worden war.[2]) Auf diese Beobachtung geht letzten Endes die Erfindung des Lebensrades zurück.

[1]) Philosophical Transactions, London 1, 131—140, 1825; Annals of Philosophy, London, N. S. 9, 67, 1825; 10, 107—112, 1825. Poggendorfs Annalen der Physik und Chemie 5, 93—104, 1825. Roget trug seine Untersuchungen vor in der Royal Society, London, am 9. und 16. Dez. 1825. Das Zaunrätsel zeigt sich wenn man das Speichenrad eines rasch fahrenden Wagens durch ein Gitter hindurch beobachtet, und äußert sich in einem strauchartigen Gebilde krummer Streifen. Nach Ludwig Burmester ist die Erklärungsweise Rogets nicht einwandfrei; Sitzungsberichte d. Kgl. Bayrischen Akademie d. Wissenschaften, Mathem.-physikal. Klasse 1914, S. 141—155.

[2]) Quarterly Journal of Science, Literature and the Arts, London, 10, 282, 1821. Die „J. M." unterzeichnete Zuschrift lautet vom 1. Dez. 1820.

1825. Dr. Fitton[1]) in London erfindet die Wunderscheibe (Thaumatrop, Wonder-turner), die auf der Nachdauer des Lichteindrucks[2]) beruht.

Dies Spielzeug galt früher als Urahne des Kinematograph, da man irrtümlicherweise annahm, daß die stroboskopischen Erscheinungen gleichfalls auf der Trägheitseigenschaft der Netzhaut beruhten,

welche indessen höchstens bei der Verschmelzung der durch die Dunkelpausen getrennten ruhenden Bildteile eine Rolle spielt.

[1]) Charles Babbage, Passages from the life of a philosopher, London 1864 (hier wird keine Jahreszahl genannt). Die älteste Beschreibung gibt David Brewster in seinem Edinburgh Journal of Science 4, 87, 1826 (auch in seinen Briefen über d. natürliche Magie an Sir Walter Scott, deutsche Ausgabe Berlin 1833, S. 37, 39). Brewster glaubte, der Erfinder sei Dr. J. A. Paris, der auch (nach H. V. Hopwood, Living Pictures, London 1899, S. 5) die Erfindung in seiner „Philosophy in sport made science in earnest" (1839) für sich in Anspruch nimmt. Babbage zufolge hat Dr. Paris die Wunderscheibe einige Monate nach Dr. Fitton in den Handel gebracht. Da Brewsters Beschreibung im Januarheft 1826 seiner Zeitschrift erschien, so fällt die Erfindung spätestens in das Jahr 1825. Die Wunderscheibe kam auch bald nach Deutschland: nach Poggendorff (Pogg. Annalen d. Physik u. Chemie 10, 480 Anmerk., 1827) war sie „im vorigen Jahre", also 1826, unter den Weihnachtsgeschenken.

[2]) Brewster (Edinburgh Journal of Science 4, 87, 1826) meint, daß Homer die Erscheinung bereits gekannt habe, indem er von dem verlängerten Schatten des fliegenden Speeres spreche. Es ist aber höchst fraglich, ob diese Auslegung richtig ist; das betr. Beiwort δολιχόσκιος wird sowohl als langschattig, langschaftig oder weitfliegend gedeutet. Nach Hopwood, Living Pichtures, London 1899, S. 3 u. 4, hat Ptolemäus im 2. Buch seiner um 130 v. Chr. entstandenen Optik eine auf der Nachdauer des Lichteindrucks beruhende Erscheinung beschrieben: eine Scheibe mit farbigem Sektor zeige bei rascher Umdrehung die Farbe des Sektors. — Newton schätzt die Dauer des Nachbildes auf 1 Sekunde; Optics, London 1704, Buch III, Frage XVI. Die Erscheinung ist auch erwähnt Buch I, Teil II, Versuch 10. Vgl. die Uebersetzung in Oswalds Klassikern Bd. 96 (Leipzig 1898) S. 91 u. Bd. 97, S. 106. D'Arcy bestimmt die Nachdauer des Lichteindrucks zu 8 Tertien

(= 0,133 Sekunden). Histoire de l'académie royale des sciences, année 1765, Paris 1768, S. 18—22; ferner Mémoires de l'académie royale, Paris 1765, S. 450.

1827 beschreibt der Engländer Wheatstone (Quarterly Journal of Science and Arts, N. S. 1, 351, 1827; Poggendorffs Annalen 10, 479, 1827) eine auf der Nachdauer des Lichteindrucks beruhende Bildvorrichtung: vor einem von rückwärts beleuchteten transparenten Bild rotiert eine Scheibe mit offenem Sektor, durch die das Bild dauernd sichtbar ist. 1893 wurde diese Vorrichtung in Verbindung mit Reklamebildern Gegenstand eines amerikanischen Patentes Nr. 503 927 von John B. Cox aus Brooklyn.

1828/29. Joseph Plateau aus Brüssel, veranlaßt durch Rogets Arbeit (vgl. 1824), knüpft an eigene Beobachtungen an Zahn- und Speichenrädern Untersuchungen an, die ihn zur Erfindung des Anorthoskopes führen.

Correspondance mathématique et physique (de Quetelet, Bruxelles) 4, 393—396, 1828; 6, 121—126, 1830. Die letztere Abhandlung, worin das Anorthoskop (noch ohne diesen Namen) beschrieben ist, lautet vom 5. Dez. 1829. Ferner: Jos. Plateau, Dissertation sur quelques propriétés des impressions produites par la lumière sur l'organ de la vue, Liège 1829. Großenteils übersetzt in Poggendorffs Annalen 20, 304—332, 1830. Zusammenfassung in Annales de Chimie et de Physique, Paris, 48, 281—290, 1831. Plateau legte 1836 das Anorthoskop der Brüsseler Akademie d. Wissenschaften vor; Bulletin de l'Académie de Bruxelles 3, 7—10, 1836; Poggendorffs Annalen 37, 464, 1836. Bei dem nach Plateaus Angabe im Handel herausgebrachten Anorthoskop laufen Bild- und Spaltscheibe entgegengesetzt, im Geschwindigkeitsverhältnis 4 zu 1. — Plateau veröffentlicht 1849 mathematische Untersuchungen über das Instrument und gibt verschiedene Abänderungen an. Bulletin de l'académie de Bruxelles 16 I, 588, 1849; Poggendorffs Annalen 79, 269, 1850; Philosophical Magazine 36, 434, 1850.

Die von Plateau untersuchten Kurvenerscheinungen werden durch Le François mathematisch verfolgt: Correspondance mathém. et phys. (Quetelet) 5, 120 und 379, 1829; 6, 315, 1830; Bulletin des sciences mathém., phys. et chim. (Bulletin Férussac) 16, 61, 1831; Dissertatio inauguralis de quibusdam curvis geometricis ..., Gand 1830.

1829. Jos. Plateau bestimmt bei Sektorenscheiben (auch farbigen) die Zahl der Umdrehungen, bei der eben das Flimmern verschwindet. (Diese Zahl bezeichnete man später als Verschmelzungsfrequenz.)

Dissertation sur quelques propriétés des impressions produits par la lumière sur l'organ de la vue. Par J. Plateau de Bruxelles. Liège 1829. Großenteils übersetzt in Poggendorffs Annalen 20, 304—332, 1830. Auszug in der Deutschen Photographen-Zeitung 22, 78, 1898. Seine ersten diesbezüglichen Beobachtungen veröffentlichte Plateau in der Correspondance mathém. et physique (Quetelet, Bruxelles) 3, 27—29, 1827.

Untersuchungen über die Verschmelzungsfrequenz unternahmen späterhin Emsmann (Poggendorffs Annalen 91, 617, 1854); Helmholtz (Handbuch der physiologischen Optik, Leipzig 1867, S. 344) u. andere. Helmholtz erkannte, daß die Verschmelzungsfrequenz abhängig ist von der Stärke der Beleuchtung.

1830/31. Michael Faraday in London, unabhängig von Plateau (vgl. 1828/29) von ähnlichen Beobachtungen an Zahn- und Speichenrädern ausgehend und gleichfalls auf Roget bezugnehmend, befaßt sich bei seinen experimentellen Untersuchungen der Erscheinungen erstmalig mit stroboskopischen Bewegungstäuschungen und veranschaulicht diese mittels seiner „Faradayschen Scheibe", einem Lebensrade von beschränktester Anwendungsweise.

M. Faraday, On a peculiare class of optical deceptions. Journal of the Royal Institution of Great Britain 1, 205—223 u. 333—336, 1831. Unvollständige Uebersetzungen in Poggendorffs Annalen 22, 601—606, 1831; Zeitschrift für Mathematik und Physik (Baumgartner und v. Ettinghausen, Wien) 10, 80—101, 1832; Frorieps Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde 31, 1 u. 17, 1831.

1832. Der Physiker Joseph Plateau[1]) in Brüssel und der Geometrieprofessor Simon Stampfer[2]) in Wien werden durch die Fortführung der Faradayschen Versuche unabhängig voneinander um die gleiche Zeit (Ende des Jahres 1832[3]) zur Erfindung der gleichen Ausführungsform des Lebensrades geführt. Das Instrument besteht aus einer drehbaren Pappscheibe mit einem Kranz von Bildern und Schlitzen, durch welch letztere man die Bilder in einem Spiegel betrachtet.

Ausführliches in Liesegang: „Die Erfindungsgeschichte des Lebensrades"; „Kinotechnik" 6, 341 u. 367, 1924.

[1]) J. Plateau, „Sur un nouveau genre d'illusion d'optique", Correspondance mathem. et. phys. de l'observatoire de Bruxelles 7, 365—368, 1832; „Des illusions d'optique sur lesquelles se fond le petit appareil appelé recémment Phénakistiscope", Annales de Chimie et de Physique, Paris, 53, 304—308, 1833. Phänakistiskop war die Bezeichnung einer minderwertigen Nachahmung, die im Handel erschien. Plateau ließ daraufhin in London nach seinen Zeichnungen Lebensräder herstellen, die Phantasmaskop heißen sollten, dann aber den Namen Fantaskop erhielten. Vgl. dazu auch J. F. W. Herschel, Traité de la lumière, T. II, Paris 1833, S. 489.

[2]) Stampfer ließ seine stroboskopischen Scheiben durch die Wiener Kunstanstalt Trentsensky & Vieweg in den Handel bringen, nachdem am 7. Mai

1833 ein österreichisches Privileg auf die Erfindung erlangt war. Der zweiten Auflage lag eine Schrift Stampfers bei: „Die stroboskopischen Scheiben oder optischen Zauberscheiben, deren Theorie und wissenschaftliche Anwendung" (Vorwort vom Juli 1833); sie ist abgedruckt in den Jahrbüchern des k. k. polytechnischen Institutes in Wien 18, 237—258, 1834, und auszugsweise wiedergegeben in Poggendorffs Annalen 32, 636—648, 1834. Betr. des Privilegs siehe obige Jahrbücher 19, 406, 1837. — Stampfer gab auch die aus zwei Scheiben bestehende Lebensradform an (Bilder und Spalte auf getrennten Scheiben, wie später beim Projektions-Lebensrad) und bemerkte, daß als Bildträger auch ein endloses, um zwei Rollen laufendes Band dienen könne. Er erkannte ferner, daß die Bilder im Augenblick der Betrachtung nicht der raschen Bewegung unterworfen sein sollten.

[3]) Hierzu äußert sich Plateau selbst im Bulletin de l'académie des sciences de Bruxelles 3, 9, 1836.

Bezüglich des irrtümlich in Versen des römischen Dichters Lukrez (De natura rerum, Buch IV, Vers 772 ff.) gemutmaßten Hinweises auf stroboskopische Erscheinungen (zuerst durch Sinsteden in Poggendorffs Annalen 84, 448, 1851) siehe Dr. Wolter und Liesegang in der „Kinotechnik", 1. Jahrg., 1919, Nr. 2 und 4. Fr. Jos. Pisko, Licht und Farbe, 2. Aufl., München 1876, S. 274, meint gar, Dädalus scheine vor alten Zeiten einen dem Lebensrad ähnlichen Apparat konstruiert zu haben.

1833. Der Engländer W. G. Horner beschreibt erstmalig die Wundertrommel unter der Bezeichnung Dädaleum.[1]) Sie wird später wiederholt aufs Neue erfunden. Erst durch einen um 1867 von Amerika aus erfolgenden Anstoß gewinnt das Instrument größere Verbreitung.[2])

[1]) W. G. Horner, „On the properties of the Daedaleum, a new instrument of optical illusion", The London and Edinburgh Philosophical Magazine and

Journal of Science 4, 36, 1834 (Januarheft). Uebersetzt in Poggendorffs Annalen 32, 650, 1834. Horner übergab einige Wochen vor der Veröffentlichung (also 1833) die genaue Beschreibung dem Optiker King jr. in Bristol; die Herausgabe scheine jedoch auf Schwierigkeiten gestoßen zu sein, vermutlich bereite die Zeichnung der Figuren Schwierigkeiten. Horner wurde zu seiner Erfindung angeregt durch Plateaus Lebensrad.

[2]) 1852 bringt Duboscq in Paris die Wundertrommel in Verbindung mit dem Stereoskop heraus (siehe unter 1852); 1860 nimmt Desvigne ein britisches Patent Nr. 537 auf mehrere Formen und Anwendungsweisen der Wundertrommel; er deutete auch schon die intermittierende Beleuchtung der Bilder durch elektrische Funken an, die später Anschütz benutzte. Photographic Notes 6, 17, 1861; auch Hopwood, Living Pictures, London 1899, S. 23, 51, 236. — 1867 nahm Wm. E. Lincoln aus Providence ein amerikanisches Patent (Nr. 64 117 vom 23. 4. 1867) auf die Wundertrommel. In Amerika wurde damals die Wundertrommel in großem Umfang hergestellt und dann auch in Europa verbreitet. Vgl. Fr. Jos. Pisko, Licht u. Farbe, München 1869, S. 297 (2. Aufl. 1876, S. 272); Reuleaux, Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien, 8. Aufl., Bd. 2, Leipzig 1885, S. 258, woselbst das Jahr 1866 angegeben wird. Die von Lincoln benutzte Bezeichnung Zoetrop ist namentlich in Frankreich heimisch geworden. Lincoln sah auch die Verwendung plastischer Figuren vor, die auf den Boden der Trommel gelegt wurden, ein Gedanke, der bereits ausgesprochen wurde von Horner 1834, Desvigne 1860, Purkinje 1841 und verwirklicht von Czermak 1855 (vgl. Kinotechnik 2, 213, 1920), sowie von dem Pariser Physiologen Marey, der in einer sehr großen Wundertrommel zehn nach seinen Aufnahmen hergestellte plastische Modelle einer fliegenden Taube anbrachte (La Nature 1888, S. 12; Bulletin belge de la photographie 1888, S. 40; E. J. Marey, Le Mouvement, Paris 1894; Liesegang, Wissenschaftliche Kinematographie, Düsseldorf 1920, S. 60); Nachbildung im Deutschen Museum zu Mün-

chen. — Vom März 1867 lautet auch ein britisches Patent Nr. 629 Milton Bradleys auf eine Wundertrommel, welche die übliche Ausführung zeigt (Hopwood, Living Pictures S. 23 und 236).

Anschütz gab der Wundertrommel drei übereinander angeordnete Kränze von Schlitzen von verschiedener Zahl zur Verwendung mit verschieden großen Bilderreihen. David und Skolik, Die Praxis der Momentphotographie, Halle a. S. 1892, S. 237; H. Helmholtz, Handbuch der physiologischen Optik, Hamburg und Leipzig 1896, S. 495.

Ende der achtziger Jahre brachte Anschütz die Wundertrommel in der praktischen Form des „Schnellsehers" heraus, wobei die auf ein mit wagerechter und senkrechter Drehachse zu benutzendes Gestell aufsetzbaren Bildstreifen, mit Schlitzen versehen, selbst die Trommel bildeten. (Bruno Meyer, Ueber Augenblicks- und Reihenaufnahmen, Sonderabdruck aus der Deutschen Photographen-Zeitung Nr. 29—35, 1891, S. 4; Deutsche Photogr.-Ztg. 31, 370, 1907; Eders Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik 6, 367, 1892, über den schirmartig zusammenlegbaren Schnellseher von 1890; Photogr. Nachrichten 3, 356, 1891, über die Vorlage eines vereinfachten, nicht zusammenlegbaren Schnellsehers.)

1857 wird über die Riesenwundertrommel (man könnte sagen Karussell) in Frankfurt a. M. berichtet, die 18 Fuß Durchmesser hatte und mit mehr als 30 Schaukästen versehen war, die etwa zwei Fuß von der Trommel abstanden und mit zwei verdeckten Lampen das gegenüber befindliche Bild beleuchteten. W. F. A. Zimmermann, Populäres Handbuch der Physik, Bd. 2, Berlin 1857, S. 178.

1836. Jos. Plateau (damals Prof. in Gent) begründet die „stroboskopische Methode"[1]) zur Beobachtung sehr rascher periodischer Bewegungen, nachdem er 1833,[2]) angeregt durch die Arbeiten Faradays (vgl. 1830/31) und Versuche Savarts[3]), einen Sonderfall dieses Verfahrens aufgefunden hatte.

[1]) Bulletin de l'académie des sciences . . de Bruxelles 13, 364—369, 1836. Plateau empfiehlt zur Beobachtung rascher periodischer Bewegungen eine rotierende, mit Schlitzen versehene Scheibe (stroboskopische Scheibe). Man könne auf diese Weise die Gestalt des bewegten Objektes bestimmen, indem man es scheinbar ruhend mache, ferner seine Bewegung verlangsamen und dadurch analysieren, sowie die Geschwindigkeit ermitteln.

[2]) Plateaus Beitrag in J. F. W. Herschel, Traité de la lumière, T. 2, Paris 1833, S. 481 bis 484. Hier empfiehlt Plateau die stroboskopische Scheibe nur zur Bestimmung der Gestalt des bewegten Körpers.

[3]) Annales de chimie et de physique 53, 335, 1833 Savart benutzt zur Untersuchung des Flüssigkeitsstrahles ein schwarzes Band mit weißen Querstreifen, das er hinter dem Strahl in entgegengesetzter Richtung laufen läßt (vgl. auch Poggendorffs Annalen 78, 284, 1849).

1841. Der Physiologe Purkinje in Breslau bringt das schon von Stampfer (siehe unter 1832) vorgeschlagene Lebensrad mit getrennter Bild- und Spaltscheibe unter der Bezeichnung Phorolyt in den Handel.

Uebersicht der Arbeiten und Veränderungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur im Jahre 1841, Breslau 1842, S. 62. Vgl. Kinotechnik 2, 213, 1920. Näheres über die Art der Ausführung und Lieferung besagt ein Prospekt (im Deutschen Museum zu München vorhanden).

1844. A. Chr. Doppler erfindet abermals die bereits von Plateau (vgl. 1836) angegebene stroboskopische Methode, geht aber noch weiter, indem er zur Analyse schneller Bewegungsvorgänge die intermittierende Beleuchtung empfiehlt, die mittels der vor einer Lichtquelle angeordneten stroboskopischen Scheibe erzielt wird.

A. Christian Doppler, „Ueber ein Mittel, periodische Bewegungen von ungemeiner Schnelligkeit noch wahrnehmbar zu machen und zu bestimmen" (1844 gehaltener Vortrag); Abhandlungen der Kgl. Böhmischen Gesellschaft d. Wissensch. 5. Folge, Bd. 3 für 1843/44, Prag 1845. Bericht darüber von Bolzano in Poggendorffs Annalen 72, 533, 1847. — Die intermittierende Beleuchtung mittels einer vor der Lampe rotierenden Spaltscheibe wandte Tomlinson 1835 zur Beobachtung einer rotierenden Sektorscheibe an, angeregt durch die Beobachtung Wheatstones, daß ein durch den elektrischen Funken beleuchteter rotierender Gegenstand scheinbar stille steht. Thomsons Record of General Science 3, 41, 1836, Januarheft; der Aufsatz datiert vom November 1835. Poggendorffs Annalen 37, 466, 1836.

Doppler demonstriert auch durch die intermittierende Beleuchtung laufender Räder die dort auftretenden, uns aus der Kinematographie bekannten Erscheinungen des Rückwärtsganges und Stillstandes. Thomas Rose aus Glasgow zeigt diese Erscheinungen mittels einer großen Apparatur (Photodrome oder Light-Runner), vermutlich um 1856. J. H. Pepper, Cyclopaedic Science simplified, 4. Aufl., London 1877, S. 95 und 104.

Ad. Poppe, Frankfurt a. M., demonstriert 1852 mittels der rotierenden Spaltscheibe den Vorgang der Wellendurchkreuzung auf einer Wasseroberfläche (Interferenzoskop vom November 1852; Poggendorffs Annalen 88, 223, 1853).

1846. J. Müller aus Freiburg benutzt das Lebensrad zur Veranschaulichung der Grundgesetze der Wellenlehre.

Poggendorffs Annalen 67, 271, 1846. Die von Müller ausgeführten acht Figuren wurden von J. V. Albert in Frankfurt a. M. lithographiert und in den Handel gebracht. Später gab Quincke derartige Wellenbilder für die Wundertrommel heraus.

1849. J. Plateau überträgt das Prinzip seines Anorthoskops auf das Lebensrad. Es er-

gibt sich daraus ein verbessertes Lebensrad mit 16 durchscheinenden, von rückwärts zu beleuchtenden Bildern, die im Verhältnis 5 zu 4 verzerrt gezeichnet werden mußten, und einer vor der Bildscheibe in umgekehrter Richtung 4mal rascher laufenden Spaltscheibe mit 4 Spalten. Dieses Anordnung ermöglichte die Betrachtung mit 2 Augen, ja auch durch mehrere Personen zugleich.

Plateau regt ferner auf einen Vorschlag von Wheatstone hin die Verbindung von Lebensrad und Stereoskop an.

Bulletin de l'académie de Bruxelles 16 II, 30, 1849; Poggendorffs Annalen 80, 150, 1850; Philosophical Magazine 4. Ser. 1, 531, 1851. Bei dieser neuen Form des Lebensrades spielte auch die Nachdauer des Lichteindruckes eine Rolle. Ihr wurde das später im Handel befindliche Projektions-Lebensrad nachgebildet (Brit. Patent von Ross 1871), das eine sehr rasch laufende Spaltscheibe mit einem einzigen Spalt benutzte.

1852. Der Pariser Optiker Duboscq (vgl. A. 1849/50) verbindet das Lebensrad (sowohl Scheibenform als auch Wundertrommel) mit dem Stereoskop.[1]) Sein „Stereo-Fantoskop" oder „Bioskop", 30 Bilderpaare aufnehmend, wenngleich nach Claudet der erfolgreichste Apparat dieser Art, blieb unbefriedigend und fand keine Verbreitung.[2]) Um die gleiche Zeit begannen mit solchen Versuchen in England Wheatstone[3]) und Claudet[4]); später, in den Jahren 1860 und 61, Desvigne[5]) W. Th. Shaw[6]), Coleman Sellers (Philadelphia)[7]), Thomas Sutton[8]), ferner 1867 Cook und Bonelli[9]).

Bei Sellers „Phantasmatrop" ist die ruckweise Bewegung in gewissem Maße dadurch ersetzt, daß die

Bilder sich in der Blickrichtung bewegen: es werden sechs Bilderpaare zu einer Art Schaufelrad zusammengesetzt; bei größerer Bilderzahl ist ein endloses Transportband mit senkrecht darangesetzten Bildern, die an der Betrachtungsstelle umschlagen, vorgesehen, oder es werden alle Bilder zu einem endlosen Band verbunden, das eine rotierende Platte umschlingt. Der Bildwechsel wird durch eine rotierende, zylinderförmige Blende verdeckt. Patentiert und ausgeführt, aber nicht eingeführt. — Sutton plant eine stereoskopische Wundertrommel mit transparenten Bildern, die intermittierend durch ein die Schlitze kegelförmig durchdringendes Strahlenbündel beleuchtet werden, eine Anordnung, die 1877 Dolbear und 1881 Lommel beim Lebensrad benutzten.

[1]) Cosmos, Revue encyclop. hebdom. des progrès des sciences, Paris, 1, 703, 1852; Bulletin de la Société Franç. de la Photogr. 1857, S. 74; H. de la Blanchère, Monographie du stéréoscope, Paris o. J., S. 49; M. v. Rohr, Die binokularen Instrumente, 2. Aufl., Berlin 1920, S. 72. Ausführlicheres über diesen und spätere Apparate in Liesegang, Die Anfänge der stereoskopischen Kinematographie, Die Kinotechnik 2, 79, 139, 175 u. 213, 1920.

[2]) Revue photographique 1858, S. 27; Kreutzers Zeitschrift für Fotografie und Stereoskopie 4, 203, 1861; 5, 154, 1862 (aus Bulletin d'Encouragement Vol. 8, S. 198); British Journal of Photography 12, 475, 1865; Photogr. Notes 10, 274, 1865; Photogr. Archiv 6, 365, 1865; Bulletin Soc. Franç. Photogr. 11, 292, 1865.

[3]) La Lumière, Paris, 2, 88, 1852; Photographic News 17, 541, 1873.

[4]) La Lumière 2, 88, 1852; Cosmos, Revue encycl. hebd. 2, 40, 1853; Bull. Franç. Phot. 11, 286 u. 292, 1865.

[5]) Photogr. Notes 6, 17, 1861; Brit. Patent N. 537, 1860.

[6]) Phot. Notes 6, 33, 64, 82 u. 198, 1861; Philosoph. Magazine 22, 537, 1861; Brit. Journal of Phot. 8, 170, 1861; Kreutzers Ztschr. f. Fotogr. u. Stereosk. 4, 96, 170, 201, 202 u. 227, 1861.

[7]) Brit. Journal of Photogr. 9, 366, 1862; 12, 402, 1865; Amerik. Patent Nr. 31 357, 1861. Der Kinematograph 1908, Nr. 102.

[8]) Phot. Notes 5, 318, 1860; 6, 2 u. 82, 1861; 10, 272, 1865; Kreutzers Ztschr. f. Fot. u. Stereosk. 4, 95, 1861.

[9]) Bull. Soc. Franç. Phot. 13, 201, 1867 („Photobioskop"); Phot. Notes 12, 253, 1867.

1853. Der Photograph A. François J. Claudet, ein in England lebender Franzose, stellt ein Zweibilder-Stroboskop in Form eines Stereoskops her, das späterhin verschiedenerlei Ausführungen erhält und zeitweilig Handelsware ist.

Claudet nahm auf seinen Apparat ein britisches Patent Nr. 711 vom 28. 3. 1853. Im Stereoskop befindet sich ein Schieber, der abwechselnd die rechte und linke Schauöffnung verdeckt, so daß man rasch nacheinander die beiden Bilder (z. B. eines Boxers in zwei Stellungen) erblickt. Es ist auch die Anwendung einer Reihe von acht Bildern vorgesehen. Claudets Apparat zeigte bereits, was erst in neuerer Zeit durch die Psychologen erkannt wurde: daß die stroboskopische Bewegungstäuschung auch bei wechseläugiger Betrachtung zustande kommt, mithin ein psychologischer (nicht auf der Netzhaut sich abspielender) Vorgang ist. — Brit. Journal of Photogr. 12, 475, 1865; Phot. Notes 10, 274, 1865; Phot. Archiv 6, 365, 1865.

In der Folge machten Abänderungen des Claudetschen Apparates: 1856 Admiral Lugeol und Phil. Benoist (Brit. Patent Nr. 1965); 1859 Fischer und Aspray (Brit. Patent Nr. 2258); 1868 Angier und Langlois in Paris („Kinescope" in Medaillenform, Les Mondes 17, 56, 1869; Bull. Franç. Phot. 14, 146, 1868; Bull. Belge Phot. 7, 203, 1868; The Illustr. Photogr. 1, 293, 1868; Brit. Patent Nr. 1443 (Hopwood, Liv. Pict. S. 237). Näheres über die Anordnungen: Kinotechnik 2, 140, 1920.

Auf das in neuerer Zeit verbreitete stroboskopisch-anaglyphische Spielzeug, bestehend aus einem Rot-

Grün-Bild mit darüber verschiebbarem halb rotem, halb grünem „Fenster", nahm der Franzose André David 1874 ein amerikanisches Patent Nr. 174 206.

1868. Der Engländer Charles Wheatstone fertigt ein Lebensrad, dessen Bildscheibe sprungweise bewegt und unmittelbar (ohne Schlitze und Spiegel) betrachtet wird.[1]) Es blieb aber offenbar beim Versuch.[2])

[1]) J. H. Pepper, Cyclopaedic Science simplified 4. Aufl., London 1877, S. 94 u. 95. Pepper spricht von „Wheatstones disc with checking and arresting mechanism". Nach Hopwood, Living Pictures, London 1899, S. 15, bestand der Mechanismus, den W. „vor 40—50 Jahren" anwandte, aus einem Schneckenrad mit „betrunkener Schraube", wie es später zeitweilig beim Kinematograph angewandt wurde (zuerst in Levisons Reihenapparat mit Trommel von 1888). William B. Carpenter spricht von diesem Lebensrad in der Zeitschrift The Student and intellectual Observer of Science, Literature and Art, Vol. II, 1869, S. 26, und zwar in einem längeren Aufsatz, dessen Veröffentlichung im Juliheft 1868 begann. Charles Wheatstone habe es ihm letzthin (lately) gezeigt. Das Lebensrad ist also voraussichtlich nicht lange vor der Abfassung des Aufsatzes entstanden, vielleicht 1868. Auch Carpenter erwähnt die sprungweise Bewegung durch eine Art Schnecke Die Scheibe habe eine Reihe schwarzer Figuren gezeigt, die einen Mann mit sich bewegenden Gliedern darstellen. — Für Projektionszwecke wurde in den 60 er Jahren ein Lebensrad mit sprungweise bewegter Bildscheibe gefertigt: das Choreutoskop von Beale (siehe unter Projektions-Lebensrad).

[2]) 1873 benutzte Wheatstone bei einer Vorführung eine mit dem Stereoskop verbundene Wundertrommel (Photogr. News 17, 541, 1873); der ruckweise Antrieb war dabei nicht vorhanden. — Ein scheinbares Anhalten des Bildes während der Betrachtung erreichte Coleman Sellers bei seinem Phantasmatrop (siehe unter 1852). 1895 bringt W. C. Far-

num unter der Bezeichnung Viviscope einen stroboskopischen Apparat mit endlosen Bildbändern heraus, die ein großer Zylinder durch Reibung periodisch Bild um Bild hinter einem Bildfenster mitnimmt. Brit. Patent Nr. 19331, 1895; Scientific American 74, 395, 1896; Hopwood, Living Pictures S. 41, 241, 263.

1868. Linett erfindet den Taschenkinematograph.[1]) Die Bilder sind zu einem Büchelchen zusammengeheftet, das abgeblättert wird. Nach Pepper (1877) war der Taschenkinematograph als „Pennybook" ein Straßenartikel.[2]) In der Folge werden vielerlei Vorrichtungen ersonnen, die insbesondere bei größeren Bildern das geordnete Abblättern erleichtern sollen.[3]) 1897 erlebte der T. K., nunmehr mit photographischen Reihen, nochmals eine große Verbreitung durch Skladanowsky in Berlin.

[1]) Brit. Patent Nr. 925 vom 18. 3. 1868 unter der Bezeichnung Kineograph; Hopwood, Living Pictures S. 236. Der Taschenkinematograph wurde abermals patentiert 1882 durch H. van Hoevenbergh (amerikan. Patent Nr. 258164); ein zweites Patent Nr. 259950 sieht die Verwendung zweier Bilderreihen vor.

[2]) Pepper, Cyclop. Science simpl. 4. Aufl., London 1877, S. 95. Pepper hat diese Nachricht aber vielleicht schon in früheren Auflagen gebracht, in welchem Falle eine ältere Jahreszahl als 1877 gelten würde.

[3]) Vgl. Hopwood, Living Pictures S. 35 ff.; Carl Forch, Der Kinematograph und das sich bewegende Bild, Wien u. Leipzig 1913, S. 185 ff. Am weitesten verbreitet wurde Caslers Mutoskop von 1894

Das Pedemaskop, eine beiderseits mit einem Bild versehene Karte, die rasch um 180 Grad hin und her gewippt wird, wurde nach Hopwood, Living Pictures, S. 32, von Dr. Richard Pilkington er-

funden und ohne Angabe des Erfindungsjahres beschrieben in Cassells Popular Educator. 1892 nahm T. E. Bickle auf ein solches, durch Federwirkung betätigtes Spielzeug ein britisches Patent Nr. 20 281.

1869. Der schottische Physiker J. Clerk Maxwell stellt eine Wundertrommel mit einem Kranz von Konkavlinsen her, die an Stelle der Schauschlitze sitzen und die Bildwanderung optisch ausgleichen.

Les Mondes 20, 585, 1869; Hopwood, Living Pictures S. 26; Liesegang, Wissenschaftl. Kinematographie S. 112. Die Brennweite der Konkavlinsen ist gleich dem Trommeldurchmesser, so daß die virtuellen Bilder in der ruhenden Trommelmitte liegen. Der Apparat wurde von Maxwell benutzt zur Veranschaulichung physikalischer Vorgänge, z. B. Rauchringe; er scheint nicht verbreitet worden zu sein. Der Kranz von Konkavlinsen wurde später wiederholt beim Kinematographen zum optischen Ausgleich benutzt. Vgl. Wiss. Kinematogr. S. 108 ff.

1877. Der Franzose Reynaud baut eine Wundertrommel, bei der die Bildwanderung durch eine darin eingebaute Spiegeltrommel optisch ausgeglichen wird. Der Apparat ist in der Folge unter der Bezeichnung Praxinoskop im Handel; in Verbindung mit einer szenischen Umrahmung geht er als Praxinoskop-Theater.

Brit. Patent Nr. 4244 vom 13. 11. 1877; La Nature 1879 I, S. 133; 1880 I, S. 147; Hopwood, Living Pictures S. 26 ff.; Liesegang, Wissensch. Kinematographie S. 59 u. 60. Die virtuellen Bilder werden durch die Spiegel wie bei Maxwell in die ruhende Trommelmitte verlegt.

Reynaud wandte das Ausgleichsprinzip auch auf die stroboskopische Scheibe an, indem er eine mit vier Bildern versehene Scheibe auf der Spitze einer

drehbaren Spiegelpyramide befestigte („La Toupie-fantoche"), La Nature 1882 I, S. 73. Auch bildete Reynaud sein Praxinoskop zur Projektion aus; siehe unter Projektions-Lebensrad.

1877. Der amerikanische Physiker A. E. Dolbear macht das Lebensrad für Vorführungen im Auditorium tauglich: er schickt durch die vorübereilenden Schlitze der rotierenden Bildscheibe von rückwärts her einen Strahlenkegel, derart, daß die Spitze des Kegels in der Ebene der Bildscheibe liegt. Die jeweils durch den Schlitz fallenden divergenten Strahlen werden durch einen Spiegel gegen die Vorderfläche der Scheibe zurückgeworfen und so die Bilder intermittierend beleuchtet.[1])

1881 beschreibt der deutsche Physiker E. Lommel genau die gleiche Vorrichtung.[2])

[1]) A. E. Dolbear, The Art of Projection, Boston 1877, S. 141 u. 142. Der Verfasser gibt an, daß bei dieser Anordnung eine Bildscheibe von zwei oder drei Fuß Größe benutzt werden könne. Er arbeitet mit Sonnenlicht in Verbindung mit dem Heliostat oder mit Kalklicht in Verbindung mit dem Projektionsapparat. Das Verfahren ist sehr einfach und zeigt die stroboskopischen Erscheinungen sehr wirkungsvoll einer größeren Hörerschaft. Die hier angewandte Art der intermittierenden Beleuchtung, die durch das Lebensrad selbst bewirkt wird, nahm 1861 Sutton für die von ihm geplante stereoskopische Wundertrommel in Aussicht (siehe unter 1852).

[2]) Carls Repertorium für Experimental-Physik 17, 463, 1881; Liesegang, Wissensch. Kinematograph., Düsseldorf 1920, S. 57; dort ist das Verfahren durch eine perspektivische Zeichnung veranschaulicht.

1887. Ottomar Anschütz erfindet den elektrischen Schnellseher (Elektrotachyskop). Der Apparat hatte Scheibenformen; die Dia-

positive (auf Glas oder Folien) wurden intermittierend durch eine Geislersche Röhre beleuchtet. Später wurden die Bilder auf dem Umfange einer rotierenden Trommel angebracht, die mehrere Bilderreihen aufnahm. Dieser von Siemens u. Halske, Berlin, 1891 als Automat ausgeführte Apparat wurde erfolgreich an vielen Stellen vorgeführt (so auf der Elektrischen Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891, in Wien, London, auf der Chikagoer Weltausstellung 1893).

Photographisches Wochenblatt 13, 94, 1887. F. Stolze berichtet hier über die Vorführung des elektrischen Schnellsehers im Kultusministerium zu Berlin. Photogr. Nachrichten 3, 399, 1891. — Bruno Meyer, Ueber Augenblicks- und Reihenaufnahmen, Sonderabdruck aus der Deutschen Photographen-Zeitung Nr. 29—35, 1891, S. 4; Deutsche Photogr.-Ztg. 1907, S. 370; Photogr. Korrespondenz 1912, S. 511; Photogr. Times 1896, S. 222. Ausführliche Beschreibung der Apparate in David u. Scolik, Die Praxis der Momentphotographie, Halle a. S. 1892, S. 240—245.

1890. L. Brennan nimmt ein Patent auf das Raster-Stroboskopverfahren: Das lebende Bild wird dargestellt mittels eines Gitters (Strichrasters) und eines dahinter verschiebbaren Bildblattes, auf welchem die Bilder, in getrennte, schmale Parallelstreifen aufgelöst, derart ineinander geschachtelt sind, daß beim Verschieben des Blattes oder des Gitters jeweils nur die Elemente eines Bildes sichtbar werden.

L. Brennans Brit. Patent Nr. 2623 vom 18. 2. 1890; Hopwood, Living Pictures, London 1899, S. 42 u. 239. Die Erfindung scheint erst später ver-

wertet worden zu sein, nachdem sie in einfachere und handlichere Form gebracht wurde. (Brennan dachte an eine größere Ausführung mit einem Mechanismus zum Verschieben des Bildträgers.) 1905 erhielt E. Braun aus Southport ein britisches Patent Nr. 7406 auf diesen Gegenstand, nach The Opt. Lantern & Cinematogr. Journal 1, 244, 1905. Dort heißt es, R. Beard sei Inhaber eines ähnlichen Patentes, seine Vorrichtung sei auch zur Projektion tauglich. Spätere Patente über diesen Gegenstand führen an Eders Jahrbuch f. Photogr. u. Reproduktionsverf. für 1915/20, Halle a. S. 1921, S. 97—99; Photogr. Industrie 1915, S. 226; 1916, S. 584; Photo-Woche 10, Nr. 41/42, S. 10, 1920. A. S. Spiegel u. Rob. Glendinning, Chicago, nahmen 1911 das deutsche Patent Nr. 251 624 auf die Anwendung dieses Verfahrens zur Projektion. In neuerer Zeit wurden lebende Bilderkarten nach dem Rasterverfahren unter der Bezeichnung „Moveograph. The life portrait" verbreitet, bei denen die Verschiebung der beweglich gegeneinander zusammengeklebten Teile durch Druck auf die Bildränder geschieht; es liegt dabei ein transparentes Filmbild auf dem auf Papier gedruckten Raster.

C. Projektions-Lebensrad.

1792. Nachricht über ein Schiebelaternenbild, worauf nebeneinander 5 oder 6 Darstellungen einer Figur in verschiedenen Stellungen gemalt sind.[1]) Die Platte wird mit der Hand so durch die Laterna magica geschoben, daß immer ein Bild rasch an die Stelle des nächsten tritt, also sprungweise. Dies scheint der erste, höchst unvollkommene und vielleicht unbewußt angestellte Versuch einer stroboskopischen Bewegungstäuschung zu sein.

Ein großer Fortschritt war die Beschränkung auf zwei Bilder, insofern, als nun die Verschiebung der Bildplatte in einem Rähmchen zwischen zwei Anschlägen geschieht und der Bildwechsel mithin sehr rasch und sicher vor sich geht. So ist mit diesen Ziehbildern tatsächlich eine stroboskopische Bewegungstäuschung erzielbar. Ziehbilder dieser Art, die eine und dieselbe Person, von vorne und hinten gesehen, darstellen, beschreibt M. Julia F o n t e n e l l e, Manuel de physique amusante, Paris 1826 S. 60. In gleicher Weise wirken Ziehbilder mit einem feststehenden Bildteil und einem durch Verschieben auswechselbaren Bildteil. Eine weitaus vollkommenere und geradezu zwingende stroboskopische Bewegungstäuschung aber geben die Ziehbilder mit feststehender Bildplatte und verschiebbarer Abdeckplatte. Das Alter dieser drei Arten früher sehr weit verbreiteten und heute noch im Handel befindlichen Ziehbilder[2]) ist unbekannt. Sie sind vielleicht während der Entwicklung der Nebelbilder in England entstanden, die eine oder andere

Art möglicherweise vor dem Projektionslebensrad (1843 bzw. 1845) oder schon vor dem Lebensrad (1832).

[1]) Dictionnaire encyclopédique des amusements des sciences mathématiques et physiques, Paris 1792, S. 410. Dort heißt es: „On peut faire des changements avec un seul verre sur lequel on paint cinq à six figures semblables, mais dans des attitudes différentes, afin de pouvoir substituer promptement l'un à l'autre, quantité d'autres inventions qu'il est facile d'imaginer." Dies Schiebelaternbild mit stroboskopischen Figuren gibt das primitive Vorbild ab zu B e a l e s Choreutoskop (siehe unter 1866), bei dem die sprunghafte Weiterbewegung der Bildplatte durch einen Mechanismus erfolgt. Schiebelaternbilder mit mehreren Bildern nebeneinander beschreibt schon Athanasius K i r c h e r (vgl. unter A. 1671); indessen waren die Bilder unter sich gegenständlich verschieden.

[2]) Die Preislisten machen zwischen den drei Arten der Ziehbilder, die der Kinderbelustigung dienen (komisch bewegliche Bilder), keinen Unterschied. Im ersteren Falle also haben wir auf einer verschiebbaren Platte nebeneinander zwei Bilder (z. B. 1. auftragender Kellner, 2. Kellner fallend), die durch Herüberstoßen oder Ziehen der Platte rasch gewechselt werden. Die zweite Art zeigt z. B. einen Mann (feststehendes Bild) mit wechselndem Gesichtsausdruck (Schiebeplatte mit zwei Gesichtern). Bei der dritten Art ist in dem feststehenden Bilde der bewegt darzustellende Gegenstand, z. B. der Arm eines hämmernden Schmiedes, in den beiden Endstellungen eingemalt. Die darüber gehende Schiebeplatte deckt davon zuerst die eine, dann in raschem Wechsel die andere Stellung ab. Durch diese Art des Ziehbildes wurde bereits vor vielen Jahren die Erscheinung verwirklicht, welche die Psychologen erst in neuerer Zeit als „stroboskopisches Elementarphänomen" erkannten und W e r t h e i m e r durch eine der Wirkungsweise der Ziehbilder vollkommen entsprechende Anordnung veranschaulichte (Zeitschrift für Psychologie 61, 168, 1912; 89, 211 und 212, 1922). — Die älteren beweglichen Laternbildern von E h r e n -

berger und Musschenbroeck (siehe unter A. 1713) gehören nicht hierher; sie führten eine natürliche Bewegung aus, z. B. die Drehbewegung der Windmühle.

1831. Michael Faraday in London demonstriert die von ihm untersuchten stroboskopischen Bewegungstäuschungen mittels des Lichtes einer Laterna magica (vgl. unter B. 1830/31).

Journal of the Royal Institution of Great Britain, London 1, 333, 1831; The Mechanics Magazine, London 14, 408/409, 1831.

1843. Der Engländer T. W. Naylor schlägt die Verbindung des Lebensrades mit der Laterna magica vor.[1]) Seine Beschreibung nebst Abbildung wird (ohne Quellenangabe) in der Illustr. Zeitung und Dinglers Polytechn. Journal wiedergegeben.[2])

[1]) The Mechanics Magazine 38, 319, 1843. Die Zuschrift lautet aus Newcastle upon Tyne vom 12. 2. 1843. Naylor sieht, entsprechend einer der Lebensradanordnungen Stampfers, zwei auf gemeinsamer Achse befestigte Scheiben vor, eine mit den Bildern, die andere mit den Spalten. Die Spaltscheibe kreist innerhalb des Objektivs, nahe der Blendenebene. Es ist nur von einem Plane die Rede, über dessen Verwirklichung nichts bekannt ist. Die zum Durchpausen auf die Glasplatten bestimmten stroboskopischen Bilder hatte Naylor aber bereits ausgesucht.

[2]) „Die verschwindenden und beweglichen Bilder, zwei neue Anwendungen der Laterna magica", Leipziger Illustrierte Zeitung 2, 314, 1844, und darauf in Dinglers Polytechnischem Journal 93, 24, 1844.

Ausführliches in Liesegang, „Der Ursprung des Projektions-Lebensrades", Die Kinotechnik 2, 6, 1920.

1845. Der österreichische Offizier Uchatius baut, angeregt durch den Oberst

v. Hauslab, ein Projektions-Lebensrad mit Oellampe. Der Apparat entspricht dem Naylorschen Entwurf.

Franz Uchatius, k. k. österr. Artillerie-Hauptmann, „Apparat zur Darstellung beweglicher Bilder auf der Wand", Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, Mathem.-physikal. Klasse 10, 482, 1853; Eders Jahrbuch f. Photogr. usw. 1912, S. 287; Photo-Woche 1912, Nr. 52 (aus Neue Freie Presse, Wien, vom 21. 1. 1912); Alfr. v. Lenz, Lebensbild des Generals Uchatius, Wien 1904, S. 31. Ausführliches in Liesegang, „Uchatius und das Projektions-Lebensrad", Die Kinotechnik 2, 252 u. 294, 1920. — Uchatius soll zuvor als Lehrer im Bombardierkorps das Lebensrad zur Veranschaulichung von Bewegungsvorgängen, wie Licht- u. Schallwellen, benutzt haben. Die Anregung zum Bau seines Apparates ging möglicherweise letzten Endes zurück auf die Veröffentlichung des Naylorschen Planes in den deutschen Zeitschriften.

1853. Uchatius stellt ein leistungsfähigeres, mit Kalklicht betriebenes Projektions-Lebensrad her.[1]) Die Bilder sitzen kranzförmig auf einer feststehenden Scheibe; jedem Bild ist ein Objektiv zugeordnet. Lichtquelle und Kondensor bewegen sich im Kreise derart, daß ein Bild nach dem andern auf den Schirm geworfen wird. Der Wiener Optiker Prokesch übernimmt die handelsgemäße Herstellung. Den Originalapparat kauft der Vortragskünstler Ludwig Döbler, der damit auf seinen Reisen durch Europa als erster gewerbsmäßig lebende Lichtbilder vorführt.[2])

[1]) Dieselben Quellen wie zur vorhergehenden Jahreszahl. — Der Apparat war gewissermaßen eine Umkehrung des 1864 von Ducos du Hauron entworfenen und 1894 von Jenkins gebauten Aus-

gleichapparates mit einem Kranz rotierender Objektive; vgl. auch Duboscq, nächstes Datum. Uchatius vergleicht die Wirkung mit der des Nebelbilderapparates, der vermutlich die Anregung gab. Nach v. Lenz lieferte der Apparat 2—2½ m große Bilder.

[2]) Quellen wie oben. Ferner Liesegang, „Ludwig Döbler, der Vorfahre der Kinounternehmer", Die Kinotechnik 3, 12, 1921. Döbler führte die Nebelbilder in Deutschland ein; vgl. unter A. 1839.

Der französische Maler Seguin nimmt 1852 ein französisches Patent mit Zusatzpatenten von 1854 und 1860 auf eine stroboskopische Projektionsvorrichtung (Polyorama), die gleichfalls eine Reihe feststehender Objektive, zu jedem Glasbilde eines, besitzt und diese eines nach dem andern durch einen Verschluß in Tätigkeit treten läßt. (J. Rosen, Le Cinematographe, Paris o. J., S. 9 u. 10.) Von einer Ausführung des Gedankens verlautet nichts.

—?— Der Pariser Optiker Duboscq (vgl. auch unter B. 1852) baut handelsmäßig ein Projektions-Lebensrad mit rotierender Linsenscheibe. Der unzureichenden Beschreibung nach dreht sich vor dem Apparat-Kondensor die Bildscheibe sowie eine Scheibe mit vier bikonvexen Linsen. Es war offenbar ein Apparat mit optischem Ausgleich der Bildwanderung.

Einzige Quelle dazu: J. H. Pepper, Cyclopaedic Science simplified, 4. Aufl., London 1877, S. 94. (Vermutlich auch schon in den älteren Auflagen enthalten.) Pepper nennt Duboscqs Projektions-Lebensrad, das mit Kalklicht betrieben wurde, „ein sehr kompliziertes Ding".

1866? Der Ingenieur Beale aus Greenwich konstruiert das Choreutoskop, eine wirkungsvolle, stroboskopische Projektionsvorrichtung, die im Polytechnischen Institut zu London erfolgreich vorgeführt wurde. Die erste

Form besteht aus einer sprungweise gedrehten Metallscheibe, worin ein tanzendes Skelett in sechs Stellungen eingeschnitten ist; der Bildwechsel wird verdeckt. Anstelle der Metallscheibe wird auch eine Glasscheibe mit gemalten Bildern benutzt. Bei der gebräuchlichen Ausführung aber sind die Figuren nebeneinander auf eine lange, durch Drehen einer Kurbel sprungweise weitergeschobene Glasplatte gemalt; der jeweilige Bildwechsel wird durch eine vor das Bildfenster vorspringende Blende verdunkelt. Diese Anordnung, für jeden Lichtbilderapparat passend, mit auswechselbaren Bildplatten, ist später ein namentlich in England bekannter Handelsartikel. Das Choreutoskop zeigt wahrscheinlich die älteste Anwendung des Einzahnrades in der Entwicklungsgeschichte der Kinematographie.

T. C. Hepworth, The Book of the Lantern, London 1894, S. 180; W. J. Chadwick, The Magic Lantern Manual, Manchester 1878, S. 110; H. V. Hopwood, Living Pictures, London 1899, S. 20; J. H. Pepper, Cyclopaedic Science simplified, 4. Aufl., London 1877, S. 106. Pepper will eine ausführliche Beschreibung des Bealeschen Apparates (d. h. des Originalapparates) in einem Buch über das Licht gegeben haben, das ich bisher nicht auftreiben konnte. Das Jahr 1866 gibt Will Day an; vgl. The Photogr. Journal **64** (N. S. **48**), 61, 1924; Kinotechnik 6, 111 und 186, 1924. Der erste Apparat Beales entsprach offenbar einem später von dem Pariser Optiker Molteni hergestellten „Choreutoscope tournante" (H. Fourtier, Les tableaux de projections mouvementés, Paris 1893, S. 72), welches Einzahnrad und sechsteiliges Malteserkreuz besaß. Beim Choreutoskop mit streifenförmiger Bildplatte greift ein Ein-

zahnrad ein in einen Zahnkamm (Teil eines Malteserkreuzes von unendlich großem Durchmesser). Durch Anhalten der Kurbel kann man jedes Bild beliebig lange stehen lassen, während der Wechsel zum nächsten Bild sehr rasch erfolgt.

1884 nahm der Londoner Optiker W. C. Hughes das brit. Pat. Nr. 13 372 (Hopwood, Living Pictures S. 238) auf eine Vorrichtung gleicher Bauart, die aber größere Bilder zu benutzen gestattete. („Giant Choreutoscope", vgl. Hughes' Projektionspreisliste von 1896, S. 93; dort S. 92 das gewöhnliche Choreutoskop.) Das Instrument wurde verschiedentlich auch Phantoskop genannt.

Nach L. P. Clerk, Revue d'Optique 3, 204, 1924, befindet sich im South Kensington-Museum zu London ein Projektionslebensrad von Bryant aus Manchester vom Jahre 1862.

1869. A. B. Brown nimmt ein amerikanisches Patent auf ein Projektions-Lebensrad, bei welchem die Bildscheibe durch ein Einzahnrad sprungweise gedreht wird und eine vor dem Objektiv ständig kreisende Blendscheibe den Wechselvorgang verdeckt. Ob ausgeführt, nicht bekannt.

Amerikanisches Patent Nr. 93 594 vom Aug. 1869; The Photographic Times (New York) 28, 222 u. 450, 1896; Hopwood, Living Pictures S. 21 u. 46. Die Bildscheibe sitzt nicht, wie beim Choreutoskop, auf der Achse des Sperrades, vielmehr treibt letzteres durch Zahnradübersetzung ein besonderes Rad an, worauf die Bildscheibe auswechselbar eingesetzt wird. Die Anordnung der Blendscheibe beim Objektiv ist ein Fortschritt, behindert aber die Anwendung eines solchen Lebensrades im gewöhnlichen Lichtbilderapparat.

1870. Henry R. Heyl in Philadelphia baut ein Projektions-Lebensrad, dessen Bildscheibe, 18 Bilder fassend, mittels Schaltklinke von Hand sprungweise bewegt wird. Hin- und her-

gehender Verschluß hinter der Bildplatte. Dies „Phantasmatrop" erlebte zwei öffentliche Vorführungen.

H. R. Heyl, „Contribution to the history of the art of photographing living subjects in motion, and reproducing the natural movements by the lantern", Journal of the Franklin Institute 145, 310, 1898 I. Heyls Bilder wurden auf photographischem Wege durch Zeitbelichtungen gewonnen; sie stellten Tänzer und Turner dar.

1871. T. Roß gibt eine praktische Form des Projektions-Lebensrades an, die, in jeden Lichtbilderapparat passend, in der Folge weit verbreitete Handelsware wird. Das Instrument beruht auf Plateaus anorthoskopischem Lebensrad (vgl. unter B. 1849).

Roß erhielt auf die Vorrichtung das britische Patent Nr. 2685 vom 10. Okt. 1871 (Hopwood, Living Pictures S. 19 u. 237). Die Blendscheibe hat nur einen Schlitz und läuft mit entsprechend größerer Geschwindigkeit entgegen der ständig rotierenden Bildscheibe. Die damaligen Anpreisungen heben hervor, daß dies Lebensrad die Figuren infolge des schnellen Laufes der Spaltscheibe unverzerrt zeige, während ältere Vorrichtungen (da die Blendscheibe mehrere Spalte enthielt und demgemäß langsamer lief; Plateau hatte daher auch seine Figuren verzerrt gezeichnet) die Figuren verzeichneten, zudem deren Zahl verdoppelten und stark flimmerten. Vgl. T. J. Middletons Illustr. Catalogue of Magic Lanterns etc., London 1874, S. 64; Verzeichnis der Projektions-Apparate und Nebelbilder-Apparate aus der Manufactur Ed. Liesegang in Düsseldorf, Okt. 1873; E. Stöhrer, Die Projektion physikalischer Experimente, Leipzig 1876, S. 48.

In La Nature, Paris 1882 II, S. 64, wird irrtümlich der Pariser Optiker Molteni als Konstrukteur angegeben; desgl. bezeichnet ihn H. Fourtier (Les tableaux de projections mouvementés, Paris 1893,

S. 70) als Erfinder um 1882. Hassack und Rosenberg, Die Projektionsapparate, Wien u. Leipzig 1907, S. 289, schreiben das Instrument irrtümlich Weinhold zu.

1892 benutzte Demeny diese Anordnung in größerem Maßstab (große Scheibe mit einem Kranz von Diapositiven) zur stroboskopischen Projektion seiner Reihenaufnahmen sprechender Personen (vgl. unter F. 1891).

1882. Reynaud verbindet sein Praxinoskop (eine Wundertrommel mit optischem Ausgleich; vgl. unter B. 1877) mit dem Projektionsapparat zum „Projektions-Praxinoskop".

Gaston Tissandier, „Le Praxinoscope de projection", La Nature, Paris 1882 II, S. 357. Die auf Glasplatten gemalten Bilder sind durch Stoffstücke zu einem Kranz verbunden, der in das Praxinoskop eingelegt wird. Ein zweiter Projektionsapparat gibt zu den lebenden Figuren eine szenische Umrahmung. Nach Tissandier lieferte der Apparat „mit einer gewöhnlichen Moderateurlampe gut beleuchtete Bilder von eigenartiger Wirkung".

1888. Reynaud baut sein Projektions-Praxinoskop zur Verwendung von Bildbändern aus.

Siehe weiteres hierüber unter F. 1888.

D. Photographie

Es sind hier nur die hauptsächlichsten Daten aufgenommen unter besonderer Berücksichtigung derjenigen Ereignisse, die für die Projektionskunst und Kinematographie von Belang sind. Für eingehendere Studien sei empfohlen das bekannte Werk J. M. Eder, Geschichte der Photographie, 3. Auflage, Halle a. S. 1905, auf das im folgenden wiederholt verwiesen ist.

Ferner siehe Liesegang, „Die Geschichte des Filmes" in Die Filmtechnik **1**, 192, 221, 256, 1925.

1822. Nicéphore Niépce in Chalons s/S gelingt es, unter der Einwirkung des Lichtes gewonnene Bildeindrücke zu fixieren und damit, wenn auch in höchst unvollkommener Weise, das Problem der Photographie zu lösen.

Dies geht hervor aus Briefen, die Niépce an seinen Bruder gerichtet hat und die veröffentlicht sind in Victor Fouque, La vérité sur les inventions de la photographie, Chalons-sur-Saône 1867.

1837. Der Pariser Maler Daguerre, der sich 1829 mit Niépce verband und dessen Arbeiten fortsetzte, entdeckt ein brauchbares photographisches Verfahren, die Daguerrotypie. Silberplatten werden durch Jodierung lichtempfindlich gemacht, nach der Belichtung mittels Quecksilberdämpfen entwickelt und durch unterschwefligsaures Natron fixiert. Diese Er-

findung wird am 19. August 1839 durch Arago bekanntgegeben.

Vgl. Eder, Geschichte der Photographie, 3. Aufl., Halle a. S. 1905, S. 169, 181, 198. — Daguerre, Historique et description des procédés du Daguerrotype et du Diorama, Paris 1839.

1839. Der Engländer Fox Talbot, seit 1834 mit dem gleichen Problem beschäftigt, veröffentlicht sein Verfahren, Bilder auf Papier zu kopieren, und bildet in der Folge ein Negativverfahren auf transparent gemachtem Papier aus, das mit Jodkalium und Silbernitrat getränkt ist und nach erfolgter Belichtung mit Gallussäure entwickelt wird (Kalotypie oder Talbotypie; 1841 in England patentiert). Dies Negativverfahren wird später von anderen verbessert, namentlich durch Blanquard Evrard (1847).

Vgl. J. M. Eder, Geschichte . . . S. 237 ff.

1840. Der Mathematiker und Physiker Joseph Petzval in Wien berechnet das nach ihm benannte Porträtobjektiv, das im gleichen Jahre von der dortigen optischen Anstalt Voigtländer ausgeführt wird. Das Objektiv erweist sich auch für Projektionszwecke als sehr geeignet und wird mit der Zeit das am meisten angewandte Projektionsobjektiv.

Eder, Geschichte . . . S. 220 ff.; Eder, Die photographischen Objektive, 3. Aufl., Halle a. S. 1911, S. 18; M. von Rohr, Theorie und Geschichte des photographischen Objektivs, Berlin 1899, S. 248.

1847. Niepce de St. Victor erfindet die Photographie auf Glasplatten, indem er beim Talbotschen Negativverfahren das

gewächste Papier unter Verwendung von Eiweiß als Bindemittel durch Glasplatten ersetzt.

Eder, Geschichte . . .S. 257 ff.

1848. Die Gebr. Langenheim in Philadelphia stellen Glasdiapositive für den Bildwerfer her und verwenden sie 1849 erstmalig bei einer öffentlichen Lichtbildervorführung. Die in den Handel gebrachten „Hyalotypien" werden durch die Londoner Weltausstellung 1851 in Europa bekannt.

Ausführliches und Quellen in Liesegang, 70 Jahre photographische Laternbilder. Photogr. Industrie 1918 S. 410. Siehe auch M. von Rohr, Zur früheren Entwicklungsgeschichte der Zauberlaterne. Zeitschrift d. Deutschen Gesellschaft f. Mechanik u. Optik 1919 S. 63.

1851. Der Engländer Fred. Scott Archer führt das nasse Kollodiumverfahren ein, bei welchem das Eiweiß des Talbot-Niepceschen Verfahrens durch Kollodium ersetzt ist. Ein Jahr zuvor hatte unabhängig davon bereits Legray in Paris bemerkenswerte Versuche in dieser Hinsicht gemacht; dieser brachte 1851 auch ein Kollodium-Negativpapier heraus.

Eder, Geschichte . . . S. 261 ff.

1854. Maurice Lespiault[1]) in Paris beschreibt eine Rollkassette, in der ein Stoffband mit darangehefteten lichtempfindlichen Papierblättern läuft. 1855 bringt Relandin[2]) eine solche Kassette in den Handel. 1856 klebt Melhuish[3]) die Negativpapierblätter zu einem Bande zusammen, das er in der Rollkassette verwendet.

[1]) La Lumière 4, 120, 1854; Cosmos 6, 709, 1855. — [2]) La Lumière 6, 188, 1856; Bulletin de la Société franç. de Photographie 5, 39, 1859. — [3]) Journal of the Photogr. Society 3, 28, 1856.

1866. Steinheil in München bringt das von ihm berechnete Aplanat-Objektiv heraus.

Eder, Die photogr. Objektive S. 52; v. Rohr, Theorie und Geschichte d. photogr. Objektivs S. 210.

1871. Der englische Arzt Maddox stellt als erster gelungene Bromsilbergelatine-Trockenplatten her, veranlaßt durch das damals zur Blüte gelangende Bromsilberkollodium. Die Gelatine-Trockenplatten verdrängten im Laufe der nächsten zehn Jahre das nasse Verfahren. Um deren Verbesserung machten sich besonders verdient Benett, van Monckhoven, Eder, Abney, Vogel.

Eder, Geschichte . . . S. 295 ff. Die Gelatineemulsion wurde erstmalig in den Handel gebracht durch den Engländer Burgess 1873 (Eder S. 297).

1875. Der Engländer Warnerke[1]) stellt fabrikmäßig Negativpapier her zur Verwendung in einer von ihm konstruierten Rollkassette, das er in der Folge noch verbessert, ohne indessen einen durchschlagenden Erfolg zu erzielen. Viele andere bringen ähnliches Negativmaterial heraus, sowohl unter Anwendung von transparentem Papier als auch von abziehbaren Häuten aus gehärteter Gelatine und Kollodium. Zu nennen sind besonders Stebbing, Paris[2]), Morgan & Kidd, London[3]), F. Wilde[4]), Balagny[5]), dessen Negativpapier Marey für seine ersten Reihenaufnahmen in der Kamera benutzte[6]); endlich 1885 Eastman in Rochester[7]).

[1]) Photographic News **19,** 303, 559, 1875; **20,** 390, 395, 1876; **25,** 63, 1881; Photographisches Archiv **16,** 130, 1875; Photogr. Wochenblatt **7,** 63, 183, 1881. — [2]) British Journal of Photography **26,** 1879; 29, 54, 1882; **30,** 572, 1883; **35,** 30, 1884; Bulletin Société franç. Photogr. **24,** 91, 1878; **27,** 177, 210, 1881; **29,** 200, 1883. — [3]) Brit. Patent Nr. 2781 von 1882; Eders Jahrbuch f. Photogr. 1887, S. 300. — [4]) Photogr. Korrespondenz **20,** 162, 1883; Photogr. Wochenblatt **9,** 215, 1883. — [5]) Phot. Korresp. **22,** 192, 1885; Moniteur de la Photographie **25,** 9, 20, 60, 63, 1886; Photogr. Wochenbl. **12,** 354, 362, 1886. Das Balagnysche Negativpapier wurde fabriziert von den Gebr. Lumière in Lyon (Phot. Wochenbl. **13,** 67, 1887). — [6]) Conférences publiques sur la Photographie, Paris 1893, Séance 18, S. 22; Bulletin Soc. franç. Phot. **34,** 331, 1890. — [7]) Phot. Archiv **26,** 290, 1885; **27,** 49, 1886; Eders Jahrbuch 1887, S. 119, 300.

1881. David in Paris und nach ihm Fortier benutzen Zelluloidfolien als Negativträger[1]). 1888 bringt Carbutt in Philadelphia Zelluloid-Negativfolien (flexible films) als Ersatz für Glasplatten in den Handel[2]).

[1]) Bulletin Soc. franç. Potogr. **27,** 74, 93, 322, 1881; **29,** 184, 1883; Moniteur de la Photogr. **20,** 1881. — [2]) Journal of the Franklin Institute **96,** 478, 1888.

1889. Eastman in Rochester beginnt mit der Fabrikation von lichtempfindlichen Zelluloidfilmbändern[1]). Um die gleiche Zeit werden solche Filmbänder von der Blair Co gefertigt, deren Betrieb später von der Eastman Gesellschaft übernommen wird[2]). — 1887 hatte der amerikanische Geistliche Hannibal Goodwin auf ein Verfahren zur Herstellung von Zelluloidbändern ein amerikanisches Patent angemeldet, das erst 1898 erteilt wurde. In dem Prozeß gegen Eastman (vgl. dessen D.R.Pat. 54214

u. 57267 von 1889) wurden mehrere Ansprüche des inzwischen verstorbenen Goodwin als zu Recht bestehend anerkannt[3]).

[1]) Vgl. Eder, Geschichte ... S. 300; Eder Handbuch Bd. 3, S. 586. — [2]) The Moving Picture News 2, 1909, Nr. 51, S. 6. — [3]) Eders Jahrbuch 1914, S. 155; Photogr. Industrie 1914, S. 469.

1890. Der von Rudolph[1]) berechnete Anastigmat (Zeiß-Protar) tritt auf und eröffnet der Lichtbildoptik eine neue Aera. Vorläufer in der Berechnung von Anastigmaten sind Schroeder[2]) (1887) und Miethe[3]) (1888), ja schon Ende der 50er Jahre Petzval[4]).

[1]) Eder, Die phot. Objektive S. 128; von Rohr, Theorie u. Gesch. phot. Obj. S. 358. — [2]) von Rohr, Theorie u. Gesch. S. 234, 348; Hugo Schroeder, Die Elemente d. phot. Optik, Berlin 1891. — [3]) von Rohr, Theorie u. Gesch. S. 352. — [4]) Eders Jahrbuch 1911, S. 271. M. von Rohr veröffentlicht hier diese unbekannt gebliebene Arbeit Petzvals.

E. Anfänge der Reihenphotographie

1849. Plateau macht, einer Anregung Wheatstones folgend, den Vorschlag, die Bilder für das Lebensrad photographisch herzustellen und zwar in Verbindung mit dem Stereoskop.

Bulletin de l'académie de Bruxelles **16**, II, 30—39, 1849; Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie **80**, 150—157, 1850; Philosophical Magazine 4. Ser. **1**, 531—536, 1851; Die Kinotechnik **2**, 79, 1920.

1852. Claudet[1]), Wenham[2]) und Wheatstone[3]) in England, Dubosq[4] in Paris, in der Folge noch andere, bemühen sich, den Vorschlag Plateaus zu verwirklichen (vergl. unter B. 1852). Claudet benutzt dazu bereits 1852 Drehkassetten für vier Aufnahmen[5]); Robertson fertigt sich 1860 eine solche für acht Aufnahmen[6]). Aber man blieb einstweilen auf Zeitaufnahmen künstlich gestellter Bewegungsphasen angewiesen. Irvings Plan[7]) wissenschaftlicher Reihenaufnahmen (gegen 1856) war unausführbar. Auch die Schnellfeuerkameras der 60er Jahre (vergl. die nächsten Nummern) waren nichts nutze. Noch Heyl (vergl. unter C. 1870) mußte sich mit gestellten Aufnahmen begnügen.

[1]) La Lumière **2**, 88, 1852; Cosmos, Revue encyclop. hebdom. **2**, 40, 1853; British Journal of Photography **12**, 475, 1865; Photogr. Notes **10**, 274, 1865; Photogr. Archiv **6**, 365, 1865.

[2]) H. V. Hopwood, Living Pictures, London 1899, S. 45 und 227.

[3]) La Lumière **2**, 88, 1852.

[4]) Cosmos, Revue encycl. hebd. **1**, 703, 1852; H. de la Blanchère, Monographie du Stéréoscope, Paris (o. J.), S. 48; Revue Photographique 1858, S. 27; Kreutzers Ztschr. f. Fotogr. u. Stereoskopie **5**, 154, 1862.

[5]) Cosmos **1**, 543, 1852; **2**, 40, 1853; La Lumière **2**, 177, 1853.

[6]) Brit. Journal of Phot. **7**, 136, 1860; Phot. Notes **6**, 64, 1861; Kreutzers Ztschr. f. Fot. u. Stereosk. **1**, 267, 1860. — Archibald Robertson, Schatzmeister d. Phot. Ges. Glasgow, wurde dazu angeregt durch eine aus Amerika erhaltene, aus acht Bildern bestehende Lebensradaufnahme.

[7]) Brit. Journal of Phot. **12**, 492, 1865. Nach einer Mitteilung des Photographen J. W. Ramsden wurde dieser von dem Arzt Dr. Irving aus Leeds aufgefordert, ihm bei der Anfertigung von Reihenaufnahmen zu helfen. Er wollte Pferderennen und Ringkämpfe aufgenommen haben mit 60 Belichtungen in der Minute; aber auch (was ausführbar gewesen wäre) das Wachstum der Pflanzen in den verschiedenen Stadien.

Ausführlicheres zu diesem Abschnitt in Liesegang, Die Anfänge der stereoskopischen Kinematographie, Die Kinotechnik **2**, 79, 139, 175 u. 213, 1920.

1860/61. Der Engländer Thomas Sutton veröffentlicht den Gedanken zu einer Reihenkamera, die mittels einer großen Zahl von Objektiven (z. B. 20) und einer rotierenden Verschlußscheibe mit gegeneinander versetzten Oeffnungen auf eine große Platte rasch nach-

einander eine Reihe kleiner Aufnahmen machen soll. Es ist dies der erste uns bekannt gewordene Plan zu einer Sonderkamera für Reihenaufnahmen.

Photographic Notes **5**, 318, 1860; **6**, 2, 1861. Die Aufnahmen sollten dienen für Suttons Wundertrommel (Stereotrop). Ueber eine Ausführung der Kamera verlautet nichts; der Plan blieb unbeachtet. Einen ähnlichen Gedanken verfolgten 1863 Bonelli (Bulletin Soc. franç. Photogr. **13**, 201, 1867) und darauf Ducos du Hauron (vgl. unter 1864).

Das Vorbild zu Suttons Kamera gaben Apparate mit einer Anzahl von Objektiven, die zur gleichzeitigen Aufnahme einer Reihe kleiner Bilder einer Person dienten; solche waren seit 1860 im Handel und wurden besonders unter der Bezeichnung Diamant-Cameo-Cameras vertrieben [La Lumière **10**, 37, 1860; Kreutzers Ztschr. f. Fot. u. Stereosk. **1**, 96, 1860; Brit. Jour. Phot. **7**, 352, 1860; Phot. Notes **6**, 78, 1861; **10**, 32, 34 u. 122, 1865; Preislisten der Firma Ed. Liesegang (damals Elberfeld) aus den 60er Jahren], nachdem Quinet in Paris bereits 1854 eine derartige Kamera (Quinetoscope) hergestellt hatte (Bull. Soc. fran. Phot. **6**, 33, 34 u. 58, 1860; Kreutzers Ztschr. f. Fot. u. Stereosk. **1**, 39, 1860). 1867 benutzt Ch. Johnson eine solche Kamera zur Herstellung von acht Bildern für das Lebensrad; Brit. Journ. Phot. **14**, 621, 1867.

1861. H. Dumont in Paris fertigt eine Reihenkamera, bei der 12 Platten rasch nacheinander mittels einer zylindrischen oder prismatischen Trommel in die Belichtungsstelle gebracht und durch einen in Verbindung damit betriebenen Verschluß belichtet werden. Dies scheint der erste wirklich ausgeführte Apparat zu sein, der eine einigermaßen rasche Folge von Aufnahmen gestatten sollte.

Dumont legte die Kamera am 17. Januar 1862 der Franz. Photogr. Gesellschaft vor. Bull. Soc. franç. Phot. 8, 34, 1862. Die Beschreibung besagt nicht, ob die Platten sprungweise bewegt und an der Belichtungsstelle angehalten wurden. Auch wird über Aufnahme-Ergebnisse nichts mitgeteilt. Dumonts Patente (Franz. Pat. vom 2. Mai 1861; vgl. J. Rosen, Le Cinématographe, Paris, o. J., S. 12. Brit. Pat. Nr. 1467 vom 8. Juni 1861; Hopwood, Living Pictures, London 1899, S. 45 u. 236) sahen noch zwei andere Arten der Plattenwechslung vor; eine Kassette mit nebeneinander angeordneten Platten, die „par intermittence" (mit Unterbrechung), also wohl sprungweise, verschoben wird; ferner ein bewegliches Magazin mit hintereinander stehenden Platten, die nach der Belichtung in ein unteres Magazin fielen. Diese Anordnung findet sich wieder im brit. Patent Nr. 4344 vom 9. Nov. 1876 von W. Donisthorpe (Hopwood, Liv. Pict. S. 237). — Georges Potonniée gibt in seiner „Histoire de la découverte de la photographie", Paris 1925 S. 301 eine Abbildung (Fig. 89) des „Phénakistiscope stéréoscopique" von Dumont 1862 aus der Sammlung der Französ. Photogr. Gesellsch. zu Paris.

1864. Ducos du Hauron meldet auf bemerkenswerte Apparate zur Reihenphotographie ein französisches Patent an, das aber nicht veröffentlicht wurde. Das Hauptpatent beschreibt eine Kamera mit großer Platte und einer Reihe nebeneinander angeordneter Objektive, die durch einen Rouleauverschluß mit gegeneinander versetzten Oeffnungen nacheinander zur Belichtung freigegeben werden (vergl. Suttons Plan von 1860/61). Eine zweite ebensolche Kamera setzt die Aufnahme unmittelbar fort, während zur etwaigen weiteren Fortsetzung die Platte der ersten Kamera gewechselt wird. Das Zusatzpatent betrifft

eine Kamera mit gleichförmig laufendem Negativband und einer Scheibe (oder Kette) mit einem Kranz von Objektiven, die zur Erzielung des optischen Ausgleiches derart rotiert, daß Objektiv um Objektiv den Film ein Stückchen begleitet. Diese Anordung sollte auch zur Projektion der gewonnenen Reihenaufnahmen dienen. (Vergl. unter C. nach 1853 und unter F. 1894.) Zur Ausführung ist es nicht gekommen.

Das franz. Hauptpatent Nr. 61 976 vom 1. März 1864 hat den Titel „Appareil destiné à reproduire photographiquement une scène quelconque avec toutes les transformations qu'elle a subies pendant un temps déterminé". Das Zusatzpatent ist vom 3. Dez. 1864 und wurde bewilligt am 20. Jan. 1865. Ausführlicheres in Liesegang, „Ducos du Hauron", Photogr. Industrie 1915, S. 330; Kinotechnik **2**, 412, 1920. Siehe ferner Rosen, Le Cinématographe, Paris o. J., S. 14. — Ducos du Hauron griff seinen Plan 1896 wieder auf und nahm am 29. Aug. das franz. Patent Nr. 259 399 auf Anordnungen mit rotierender Linsentrommel (damals aber schon ausgeführt durch Jenkins).

1867. Humbert de Molard konstruiert einen Rouleauverschluß für Reihenkameras mit mehreren Objektiven, den er der Franz. Photogr. Gesellschaft am 1. 3. 1867 vorlegt.

Bulletin Soc. franç. Phot. **13**, 62, 1867; Brit. Journ. Phot. **14**, 136, 1867. Der Gedanke findet sich schon 1860/61 bei Sutton und 1864 bei Ducos du Hauron.

1867. Cook berichtet der Franz. Photogr. Gesellschaft in Paris über eine von ihm ausgeführte Reihenkamera mit einem Objektiv.

Bulletin Soc. franç. Phot. **13**, 201, 1867; Sitzung vom 2. Aug. 1867. Die Kamera, mit einer „wohl ausgedachten Anordnung von ineinander greifenden

Rädern" arbeitend, nahm die Belichtungen wahrscheinlich auf eine Platte auf, die sprungweise gedreht wurde. Die erzielten Aufnahmen, von denen für die Wiedergabeversuche (mit dem von Bonelli ausgearbeiteten Lebensrad „Photobioskop"; Brit. Pat. Nr. 1588 vom 12. 6. 1865, nach Brit. Journ. Phot. **12**, 322, 1865) Positive angefertigt wurden, ließen in photographischer Hinsicht viel zu wünschen übrig. Es war die Herstellung stereoskopischer Aufnahmen vorgesehen.

F. Entwicklung zum Kinematographen

1874. Der französische Astronom Jules Janssen konstruiert den photographischen Revolver[1], der, durch ein Uhrwerk betrieben, 48 Aufnahmen in regelmäßigen Zeitabständen auf eine ringförmige Platte aufzunehmen gestattet. Er hält mit dem Apparat den Vorübergang der Venus vor der Sonne in einer Reihe von Momenten fest, in Zeitabständen von je einer Sekunde. Die sprungweise Bewegung der Platte geschieht durch ein Stiftrad. Auch zwei englische astronomische Expeditionen zur Beobachtung des Venusdurchganges benutzen nach Janssens Vorschlag eingerichtete Apparate für 50 bzw. 60 Aufnahmen[2]. Janssen wies auf die Verwendbarkeit seines Revolvers für Bewegungsaufnahmen von Menschen und Tieren hin, aber auch auf die Schwierigkeiten bei kurzen Zeitintervallen[3] (vergl. 1882 Marey).

[1] Bulletin de la société de photographie **20**, 197, 1874; **21**, 28, 1875; **22**, 99, 1876. Moniteur de la photographie **13**, 109, 1874. Paris photographe **1**, 50, 1891. Der Kinematograph 1908 Nr. 101. Liesegang, Wissenschaftl. Kinematographie, Düsseldorf 1920 S. 26. [2] Bulletin soc. franç. phot. **20**, 15 und 197, 1874; **22**, 103, 1876. Photogr. News **18**, 448 u. 594, 1874; **19**, 21 u. 161, 1875; **20**, 376, 1876. [3] Bulletin soc. franç. phot. **22**, 105, 1876.

1877. Eadweard Muybridge in Kalifornien macht als erster Reihenaufnahmen laufender Tiere[1]). Er benutzt dazu eine Batterie von 24 Kameras. Quer über die Bahn sind 24 Fäden gespannt, die das Tier zerreißt, um damit die Verschlüsse nacheinander auszulösen. Späterhin wird auch eine selbsttätige Auslösevorrichtung (Uhrwerk mit Kontaktscheibe) angewandt, die sich auf bestimmte Zeitintervalle einstellen läßt[2]). Muybridge setzte seine Arbeiten bis 1885 fort und gab ein großes Sammelwerk heraus[3]). Er benutzte die Bilder auch für das Lebensrad[4]) und das Projektions-Lebensrad. Projektionsvorführung mit seinem „Zoopraxiskop" zuerst 1879[5]) in San Francisco, später auch in London, Paris, Berlin[6]).

[1]) Photographic Times **12**, 237, 1882; dort Wiedergabe eines Vortrags von Muybridge. Phot. Times **28**, 222, 1896. Photogr. News **26**, 129, 173, 373, 1882. Brit. Journal of Photogr. **28**, 337, 1881. Phot. Mitteilungen **16**, 6, 82, 136, 257, 1880. Philadelphia Photographer **20**, 78, 1883. Außer der großen Batterie benutzte Muybridge noch kleinere Batterien für Aufnahmen von vorn und hinten. [2]) Photogr. Archiv **27**, 39, 1886. Brit. Journ. Phot. **36**, 826, 1889. Muybridge, Descriptive Zoopraxography, Philadelphia 1893 S. 20. [3]) Muybridge, Animal Locomotion (11 Bände), Philadelphia 1887; Auszug daraus: Animals in Motion, London 1912 (ein Exemplar befindet sich in der Düsseldorfer Kunstakademie). Deutsche Photogr. Zeitung **21**, 251, 1891. Phot. Nachrichten **3**, 371, 1891. [4]) Photogr. Times **12**, 424, 1882. Nach dieser Quelle stellte M. auch Reihenbilder auf Papierstreifen für die Wundertrommel (Zootrop) her. [5]) Muybridge, The Human figure in motion, London 1904 S. 7. [6]) Phot. News **26**, 17. März 1882. Phot. Wochenblatt **8**, 108, 1882. Laterna Magica **4**, 23, 1882; **5**, 36, 1883. Muybridge, Descriptive Zoopraxography, Phila-

delphia 1893 S. 6 u. 7. Phot. Times **28,** 449, 1896. Deutsche Phot. Zeitg. **21,** 92 u. 250, 1891. Phot. Nachrichten **3,** 188, 244, 251, 371, 1891. Hopwood, Living Pictures, London 1899 S. 91.

1882. Der französische Physiologe Etienne Jules Marey konstruiert, angeregt durch Muybridges Arbeiten, zur Reihenaufnahme des Vogelflugs die photographische Flinte[1]), zu der als Vorbild Janssens photographischer Revolver von 1874 diente. Es konnten innerhalb einer Sekunde 12 Aufnahmen auf eine Platte gemacht werden, die durch ein Uhrwerk mit Sperrvorrichtung periodisch um ein Stück weitergedreht wurde. Die Aufnahmen befriedigten nicht, da sie zu klein waren (1 qcm) und zu wenige Phasen wiedergaben. Auch spätere Verbesserungsversuche waren nicht erfolgreich[2]).

[1]) La Nature **10,** 326, 1882 I. Bulletin soc. franç. phot. **28,** 127 u. 195, 1882. Comptes rendus acad. Paris **94,** 683 u. 823, 1882. Phot. Archiv **25,** 79, 1884. Marey, Developpement de la méthode graphique par l'emploie de la photographie, Paris 1885 S. 15. [2]) Moniteur de la photogr. **21,** 69, 1882. Marey, Developpement . . . S. 17. Marey verdoppelte die Zahl der Bilder auf 24 in der Sekunde.

Nach dem Prinzip des photogr. Revolvers baute Demeny, Mareys Mitarbeiter, um 1897 versuchsweise einen zur Reihenaufnahme und Projektion dienenden Apparat mit einer Bildscheibe von 20 cm Durchmesser. Demeny, Les origines du cinématographe, Paris o. J., S. 23.

1882. Marey führt das Verfahren der Reihenphotographie durch Mehrfachbelichtung auf eine feststehende Platte ein, bildet es in der Folge

weiter aus und verwendet es erfolgreich zur Analyse der Bewegungsvorgänge an Menschen und Tieren[1]).

Dies Verfahren wird, wesentlich vervollkommnet, 1891 von Braune und Fischer[2]) in Leipzig zu ihrer klassischen Arbeit über den Gang des Menschen benutzt; 1896 von Comte und Régnault[3]) für die Marschbewegung, 1916 von Duda[4]) für Geschoßaufnahmen, endlich von Gilbreth[5]) für Bewegungsstudien.

Marey verteilte bei langsam bewegten Objekten, um Ueberdeckungen zu vermeiden, die Bilder mittels eines bewegten Spiegels über die Platte[6]). 1903 machte v. Lendenfeld in dieser Weise Reihenaufnahmen fliegender Insekten unter Anwendung zweier Spiegel[7]).

[1]) Comptes rendus acad. Paris **94**, 1013, 1882; **96**, 1827 u. 1399, 1883. Bulletin soc. franç. phot. **28**, 182, 193 u. 225, 1882. Moniteur de la photogr. **21**, 106, 107 u. 129, 1882; **25**, 153, 1886; **26**, 150, 1887. La Nature **11**, 226 u. 275, 1883 II. Photogr. Archiv **25**, 2, 1884; **27**, 169 u. 174, 1886. [2]) Abhandl. d. sächs. Akad. d. Wissensch., mathem. physik. Klasse **17**, 75, 1891. Liesegang, Wissensch. Kinematographie, Ddf. 1920 S. 18 u. 43. [3]) Comptes rend. acad. Paris **122**, 401, 1896. Archives de Physiologie 8 (5 sér. 28. Jahrg.), 381, 1896. [4]) Phot. Korrespondenz **53**, 185, 1916. Phot. Rundschau 1916 S. 193. [5]) Gilbreth-Colin-Ross, Das ABC d. wissensch. Betriebsführung, Berlin 1917 S. 4 ff. [6]) Bulletin associat. belge phot. **15**, 659, 1888. Marey, Le Mouvement, Paris 1894 S. 215. Marey, Le vol des oiseaux, Paris 1890 S. 152. [7]) Biologisches Zentralblatt **23**, 227, 1903. Liesegang, Wissensch. Kinem. S. 21.

1883. Der französische Arzt Albert Londe[1]) konstruiert und benutzt zu medizinischen

Reihenaufnahmen eine Kamera mit 9 in Kranzform angeordneten Objektiven, die nacheinander 9 Bilder auf einer feststehenden Platte abzeichnen (vgl. Sutton unter E. 1860/61). Der Verschluß wurde elektrisch betätigt.

1890 baut der französische Oberst Sebert[2]) für Torpedoaufnahmen 6 Kameras kranzförmig zusammen, deren Verschlüsse mechanisch nacheinander betätigt werden. 1891 arbeitet E. Kohlrausch[3]), Hannover, mit einem aus 24 Kameras zusammengesetzten drehbaren Apparat, bei dem zur Vermeidung der Parallaxe eine Kamera nach der andern hinter einem Belichtungsspalt vorbeischwang. Später vereinfachte[4]) er die Anordnung, um deren Ausbildung sich noch andere bemühten[5]).

[1]) La Nature **11**, 215, 1883 II. Phot. Archiv **25**, 20, 1884. Londe, La photographie moderne, Paris 1888 S. 217. Londe, La photogr. médicale, Paris 1893 S. 108. David u. Scolik, Die Praxis d. Momentphotographie, Halle 1892 S. 236. Liesegang, Wissensch. Kinem., Ddf. 1920 S. 34. — Ein von Ludwig Meyer, Berlin, erdachter Reihenapparat (DR.-Pat. 53840 vom 5. 9. 1889) mit 7 Kameras und besonderer Vorrichtung zur Betätigung der Verschlüsse scheint nicht ausgeführt worden zu sein. [2]) La Nature **18**, 97 u. 151, 1890 I. Bulletin assoc. belge phot. **17**, 369, 1890. David u. Scolik, Praxis d. Momentphot., Halle 1892 S. 433. Eders Jahrbuch f. Photogr. usw. 1891 S. 321. Liesegang, Wissensch. Kinem. S. 35. [3]) DR.Patent 57133 vom 8. 10. 1890. Photogr. Mitteilungen **28**, 289 u. 306, 1891. Phot. Nachrichten **3**, 202 u. 342, 1891. David u. Scolik, Praxis d. Momentphot. S. 437. Eders Jahrbuch 1892 S. 363. [4]) Phot. Mitteilungen **31**, 135, 1894. [5])Vgl. Rich. Brandauers DR.Patent 74792 v. 27. 4. 1893 (auch Eders Jahrb. 1895 S. 367) und Heinr. Plumps DR.Patent 93745 v. 8. 1. 1896.

1885. Ottomar Anschütz aus Lissa in Posen (später Berlin) betreibt die Reihenphotographie nach dem Muybridgeschen Verfahren (vgl. unter 1877), das er verbessert, und bringt seine ausgezeichneten Reihenbilder in den Handel.

Photogr. Archiv **27**, 127, 1886. Anschütz, Die Augenblicks-Photographie, Lissa 1887 S. 16 Eders Jahrbuch f. Phot. 1887 S. 107. Deutsche Phot. Zeitg. **21**, 221, 1891. David u. Scolik, Praxis d. Momentphot., Halle 1892 S. 217. Liesegang in Der Kinematograph Jahrg. 1908 Nr. 100.

1887. Anschütz erfindet den elektrischen Schnellseher (Elektrotachyskop), der erstmalig März 1887 im Kultusministerium in Berlin vorgeführt wird[1]). Der Apparat hat Scheibenform; die kranzförmig darauf verteilten Diapositive aus Glas oder Folien werden von rückwärts intermittierend durch eine jeweils aufleuchtende Geißlersche Röhre beleuchtet. 1890 werden die Bilder auf dem Umfange einer Trommel angebracht, die mehrere Reihen nebeneinander aufnimmt[2]). Der von Siemens & Halske als Schnellseher-Automat ausgeführte Apparat wird vielfach ausgestellt[3]), so auf der Elektrischen Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891, in Wien, London, auf der Chicagoer Weltausstellung 1893. — Fernerhin gab Anschütz der Wundertrommel eine praktische Form, die als „Schnellseher" in Verbindung mit Anschütz' Reihenaufnahmen ein weit verbreiteter Handelsartikel wurde. Die aufsetzbaren Bildstreifen, mit Schlitzen versehen, bilden selbst die Trommel; das Gestell, das mit senkrechter

und wagerechter Drehachse zu benutzen ist, läßt sich schirmartig zusammenklappen[4]).

[1]) Photogr. Wochenblatt **13**, 94, 1887. — Anschütz' elektrischer Schnellseher ist der erste Apparat, der in einwandfreier Weise eine schöne Darstellung photographisch gewonnener lebender Bilder gab, wenn auch in kleinem Maßstab, so doch für einen kleinen Kreis von Beschauern gleichzeitig sichtbar. [2]) Eders Jahrbuch f. Phot. 1891 S. 35. Deutsche Photogr. Zeitg. **37**, 370, 1907. David u. Scolik, Praxis d. Momentphot., Halle 1892 S. 242. [3]) Deutsche Photogr. Zeitg. **21**, 399, 1891. Phot. Times **28**, 222, 1896. [4]) Phot. Nachrichten 3, 356, 1891. — Anschütz hat seine Aufnahmen 1894 mittels des Projektions-Lebensrades vorgeführt. Phot. Wochenblatt **20**, 429, 1894. Eders Jahrbuch 1895 S. 412.

1888. Augustin Le Prince in New York, 1886 mit Versuchen zur Reihenphotographie beginnend[1]), nimmt ein Patent[2]) auf Apparate zur Aufnahme und Projektion von Reihenbildern unter Anwendung von Bildbändern. Für die Projektion sollen die Bilder auf transparente Folien (oder auch Glas) kopiert und, zwischen perforierte Metallstreifen gefaßt, zu einem Bande zusammengesetzt werden. Es ist vorzugsweise die Benutzung mehrerer Objektive, z. B. 16 (zur Projektion auch ebenso vieler Kondensoren und Lampen), vorgesehen, um damit zwei Filme, die abwechselnd geschaltet werden, absatzweise zu belichten. Die periodische Schaltung soll durch Zahnräder mit Lücken geschehen. Während der Belichtung wird das Band an der Belichtungsstelle angepreßt.

[1]) Sein amerikanisches Patent Nr. 376 247, erteilt am 10. 1. 1888, wurde 1886 angemeldet. Le Prince, aus Metz gebürtig, in England (Leeds) ansässig,

dann in Amerika lebend, machte seine Aufnahmen auf Gelatinefolien, die wegen der Schrumpfung sich zur Projektion als untauglich erwiesen, weshalb er zur Anwendung aneinandergehefteter Glasbilder überging. Phot. Journal **63** (N. S. **47**), 374, 1923; Die Kinotechnik **5**, 475, 1923. In The Moving Picture News **3**, 1910 Nr. 1, S. 9 verweist seine Frau auf die seinerzeit von ihrem Mann unternommenen praktischen Versuche. [2]) Brit. Patent Nr. 423 vom 10. 1. 1888. Auszüge in Photogr. News **32**, 827, 1888, Opt. Magic. Lantern Journal **9**, 5, 1898; Hopwood, Living Pictures, London 1899 S. 52. Ob dieser Apparat mit vielen Objektiven ausgeführt wurde, darüber liegen keine Nachrichten vor. Londe (vgl. unter 1883) gab 1893 einen ähnlichen Apparat an, der mit 12 Objektiven auf mehrere Filme arbeitete. Bulletin soc. franç. phot. **6** (2. sér.) 572, 1893. Phot. Korrespondenz **31**, 339, 1894. — Le Prince soll 1890 Zelluloidfilme verwendet haben; er ist auf einer Reise in Frankreich im Sept. 1890 spurlos verschwunden (nach Phot. Journal Aug. 1923).

Das Lückenzahnrad sah später Victor von Reitzner, Wien, vor für einen „Aufnahme- und Projektionsapparat für bewegliche Objekte", D. R. Pat. Nr. 59 390 vom 22. 3. 1891. — Praktisch angewendet wurde es in De Bedts „Kineto". Vgl. The Amateur Photographer **26**, 268, 1897; Anzeige in La Nature vom 12. 12. 1896. Brit. Patent Nr. 6503 vom 14. 1. 1896 (Hopwood, Liv. Pict. S. 242).

1888. Wallace Gold Levison in Brooklyn legt am 13. Juni der dortigen Academy of Photography einen mit 12 Platten $8\frac{1}{4} \times 10\frac{3}{4}$ cm beschickten Reihenapparat in Trommelform vor, der sprungweise bewegt wird durch ein Schneckenrad, dessen Gewinde teilweise ohne Steigung verläuft. Der Verschluß wird elektromagnetisch betrieben. Ueber Versuchsaufnahmen kam Levison nicht heraus. In seinem

amerikan. Patent sah er auch die Verwendung von Negativbändern vor, die mit der gleichen Anordnung sprungweise bewegt werden sollten.

The Philadelphia Photographer **25**, 411, 1888. Brooklyn Daily Eagle vom 14. 6. 1888. Amerikan. Patent Nr. 278 249 vom 25. 6. 1888. Ausführliche Darlegung in Liesegang: Die Kinematographie vor 25 Jahren, Photogr. Industrie 1913 S. 792.

Levisons Antriebsweise durch eine „betrunkene Schraube", wie die Engländer sie nennen, war zuvor schon von Wheatstone zur sprungweisen Bewegung des Lebensrades benutzt worden. Späterhin wurde sie auch bei Kinematographen angewendet, bewährte sich dort aber ebenfalls nicht.

1888. Emile Reynaud baut sein Projektions-Praxinoskop von 1882 (optischer Ausgleich durch eine Spiegeltrommel; vgl. unter C 1882) zur Verwendung von Bildbändern aus.[1]) Die Bilder werden auf ein Band aus Gelatinefolien gezeichnet bzw. gemalt. Das Band ist mit regelmäßig angeordneten Löchern versehen, die auf Stifte der Ausgleichtrommel passen, so daß beim Abrollen des Bandes von Spule zu Spule ein genaues Mitlaufen der Trommel bewirkt wird.[2]) Reynaud stellte in der Folge drei Lustspiele her, deren größtes auf einem 50 m langen Bande 700 gezeichnete Bilder enthielt,[3]) und veranstaltete damit stark besuchte Vorführungen.[4]) Er hat als erster die Reihenprojektion mit Bildbändern praktisch betrieben, hat als erster perforierte Bildbänder benutzt, als erster das lebende Bild zu theatermäßigen Darstellungen verwandt, und er kann als erster Film-Dramaturg angesehen werden.

[1]) Franz. Patent Nr. 194482 vom 1. 12. 1888. Brit. Patent Nr. 2295 vom 8. 2. 1889. Beschreibung nebst Abbildung in La Nature **20**, 127, 1892 II. Ein zweiter Projektionsapparat entwarf auf dem transparenten Schirm eine feststehende Szene, in die wiederum die auf schwarzem Grunde gemalten bewegten Figuren projiziert wurden.

[2]) E. Coustet gibt in La Revue Française de Photographie **4**, 5, 1923, das Stück eines etwa 6,5 cm breiten Bandes mit zwei etwa 4×5 cm großen Bildern wieder, deren nahezu 2,5 cm breiter Zwischenraum in der Mitte ein Perforationsloch von 6 mm Durchmesser enthält. — Auf die von Reynaud angewandte und in dessen Patent festgelegte Perforation berief sich 1912 der amerikanische Gerichtshof in dem Patentprozeß um das perforierte Filmband zu ungunsten Edisons. The Moving Picture News **6**, 1912, Nr. 24 S. 9. — Nach H. Fourtier, Tableaux de Projection, Paris 1893, S. 78, wurden die Bilder einzeln auf transparente Folien („Cristalloid") gemalt und durch ein Stoffband mit Kartonzwischenstücken aneinander gereiht. Für die Mitführung der Ausgleichtrommel wären Metallösen (Oeillets) vorgesehen. Vielleicht war dies die anfangs angewandte Ausführung des Bildbandes. Wie Reynaud's Sohn mitteilt, habe R. die Löcher Oeillets genannt wegen ihrer Aehnlichkeit mit den Schuhösen (G. Michel Coissac, Histoire du Cinématographe, Paris 1925 S. 104, 105).

[3]) Nach H. Fourtier, Tableaux de Projection, S. 78. — Das zweite Lustspiel „Der Clown und seine Hunde" umfaßte 300 Bilder auf 22 m, das dritte „Armer Pierrot" 500 Bilder auf 36 m. Nach den bei Fourtier angegebenen Spieldauern (12 bis 15 Minuten, bzw. 6 bis 8, bzw. 10 bis 12 Minuten) kommt auf jedes Einzelbild eine Sekunde. Diese langen Spieldauern erklären sich dadurch, daß R. gemäß der Mitteilung seines Sohnes (Coissac, Histoire du Cinématographe S. 153) die Ablaufgeschwindigkeit nach Belieben variierte, zeitweise ein Bild stehen ließ und Wiederholungen machte. Am Bildband waren kleine

Metallzungen angebracht, die durch elektrische Auslösung an den betr. Stellen Geräusche hervorriefen, z. B. das Niederschlagen eines Stockes.

[4]) Nach Ernest Coustet, La Revue Française de Photographie 4, 5, 1923 (Auszug in Kinotechnik 5, 105, 1923) eröffnete Reynaud 1892 im Museum Grévin zu Paris sein „Optisches Theater"; er habe es bis zum Jahre 1900 auf 12 800 Vorstellungen gebracht, die von 500 000 Personen besucht wurden. Seit Ende 1895 nahm er zur Herstellung der Bilder die Photographie zu Hilfe. Die Projektionen seien ruhig stehend, flimmerfrei und absolut scharf gewesen. — Diese Angabe ist unverständlich, da doch das Objektiv schief gegen das Bildband angeordnet werden mußte. In seinem Traité pratique de Cinématographie (Paris o. J., S. 11) bezeichnet Coustet die Projektionen Reynauds als „très rudimentaires".

1888. Marey (vgl. unter 1882) berichtet am 15. Oktober an die Pariser Akademie der Wissenschaften über erfolgreiche, 1887 begonnene Reihenaufnahmen auf ein sprungweise bewegtes Negativband.[1]) Dieses hat 9 cm Breite und ist ohne Perforation. Der erste Apparat ist schwerfällig in die Dunkelkammer eingebaut. Das Negativband wird durch ein Uhrwerk gleichmäßig bewegt, durch ein zweites, besonderes Werk mit elektromagnetischer Betätigung aber an der Belichtungsstelle durch Anpressen periodisch angehalten. In der Folge entsteht eine transportable chronophotographische Kamera (1890 zuerst bekanntgegeben) mit rein mechanischem Antrieb.[2]) Das Band wird an der Belichtungsstelle periodisch angepreßt; eine federnde Platte gibt nach und holt dann den wieder freigegebenen Film vor. Es stand zunächst nur Negativpapierband (Eastman und

Balagny) bis 4 m Länge zur Verfügung.[3]) Bildhöhe 9 cm. Mareys franz. Patent Nr. 231 209 vom 1. Juni 1893 brachte kleine Verbesserungen.

Durch Erhöhung der Arretierungszahl bei gleichzeitig entsprechend verminderter Bildhöhe erzielte Marey erstmalig Hochfrequenzaufnahmen bis zu 120 Bildern in der Sekunde.[4]) Besonders bemerkenswert die Aufnahmen der fallenden Katze mit 60 Bildern in der Sekunde (1894). Indem Marey diese Aufnahmen mittels des Lebensrades verlangsamt wiedergab, wandte er erstmalig das Prinzip der Zeitlupe an.

Seit 1890 machte Marey auch Mikro-Reihenaufnahmen.[5])

Für die 1893 zuerst versuchte Projektion war die Apparatur mitsamt ihren Aufnahmen untauglich wegen des ungleichmäßigen Schrittes. Spätere Verbesserungsversuche, stets ohne Perforation, blieben erfolglos.[6])

[1]) Le Moniteur de la photographie 27, 182, 1888. Bulletin soc. franç. phot. 15 (2. sér.), 273, 1899. Hier berichtet Marey, daß er 1887 Aufnahmen auf Negativpapierbänder machte. — Liesegang im „Kino-Praktikus" 1910, S. 38.

[2]) Bulletin soc. fr. phot. 6 (2. sér.), 329, 1890. Bulletin ass. belge phot. 17, 931, 1890. Eders Jahrbuch 1892, S. 363.

[3]) Marey, Le Mouvement, Paris 1894, S. 114, 233, 234. David u. Scolik, Praxis d. Momentphotogr., Halle 1892, S. 441. G. Demeny, Les origines du cinématographe, Paris o. J., S. 14.

[4]) Marey, Le Mouvement S. 304. Die Zahl 120 gibt Weiß an in „Ergebnisse der Physiologie" 5,

317, 1906. Bei dieser Zahl wurde die Bildhöhe von 9 cm auf 1,5 cm verkleinert. — Ueber die Katzenfallaufnahmen: Comptes rendus acad., Paris **119**, 714, 1894. La Nature **22**, 369, 1894 II. Die Wiedergabe mit dem Lebensrad konnte sechsfach verlangsamt werden.

[5]) Paris photographe **1**, 12, 1891. Marey, Die Chronophotographie, Berlin 1891, S. 81.

[6])Bulletin du Photo Club de Paris 1900, S. 38. — Auf den Mangel der Mareyschen Apparate weist besonders auch Demeny hin in der Beschreibung seines D. R. Pat. Nr. 80 424 vom 12. 12. 1893.

1889. Der englische Photograph W. Friese Greene baut eine Kamera zur Reihenphotographie mit etwa 63 mm breitem, unperforiertem Negativband.[1]) Dieses wird durch eine periodisch gehemmte Transporttrommel schrittweise geschaltet, der durch eine von der Triebwelle immer wieder gespannte Feder jeweils eine Umdrehung erteilt wird. Die Kamera ist berechnet auf 300 Bilder bei 10 Belichtungen in der Sekunde. Friese Greene scheint als erster Reihenaufnahmen auf Zelluloid-Filmbänder gemacht, jedenfalls als erster solche öffentlich vorgelegt zu haben.[2]) Der Apparat war für die Projektion nicht verwendbar.[3]) Die Projektion der gewonnenen Bilder bemühte sich Greene, unterstützt durch den Feinmechaniker Rudge aus Bath, mit Hilfe rasch gewechselter Diapositive zu erzielen; seine Versuche blieben jedoch erfolglos.[4])

1893 nimmt Friese Greene ein britisches Patent[5]) auf eine Reihenkamera, bei der das unperforierte Negativband durch eine zwischen zwei Laufrollen vorstoßende, eine

Schleife ziehende Rolle geschaltet wird. 1890 hatten bereits Evans und Varley ähnliche Schaltweisen angegeben.[6])

[1]) Brit. Patent Nr. 10 131 vom 21. 6. 1889, gemeinsam mit M. Evans; D. R. Pat. Nr. 56 503 vom 25. 2. 1890. Ankündigung der Kamera im Opt. Mag. Lantern Journal Vol. 1, Nov. 1889, S. 44. Beschreibung daselbst Vol. 1, 1890, S. 83 und 9. 5 und 6, 1898; Photogr. News **34,** 157, 1890; Photogr. Archiv **31,** 775, 1890; Kinotechnik **3,** 207, 1921. Friese Greenes Kamera war auf der Ausstellung gelegentlich der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1898 zu sehen. — Es war die Verbindung mit einem Phonograph in Aussicht genommen; über die Ausführung dieses Planes verlautet nichts.

[2]) Friese Greene legte die Kamera nebst Filmaufnahmen vor am 25. 2. 1890 in der Photogr. Gesellschaft zu Bath (Hopwood, Liv. Pict. S. 65); ferner im Juni 1890 auf der Photogr. Tagung zu Chester. Brit. Journal of Phot. **37,** 423, 1890; The Moving Picture News **1,** 1908, Nr. 27, S. 3; The Bioscope 1909, Nr. 142, S. 15; The Kinematograph & Lantern Weekly **5,** 459, 1909. — Es ist in den alten Berichten immer nur die Rede von „Film". In einem späteren Referat (The Brit. Journal Almanac 1898, S. 647) spricht Thomas Bedding, damaliger Schriftleiter des Brit. Journal, dessen Angabe Vertrauen verdient, von Aufnahmen auf Zelluloid-Filmbändern. — Die während des Edison-Prozesses auftauchende Behauptung, Friese Greene habe 1889 perforierte Zelluloid-Filmbänder benutzt (The Moving Picture News **3,** 1910, Nr. 49, S. 7), ja, er habe bereits 1886 mit beiderseits perforierten Negativ-Papierbändern gearbeitet (The Moving Pict. News **3,** 1910, Nr. 31, S. 3 und 4; **5,** 1912, Nr. 20, S. 5), ist, wenngleich durch Abbildungen belegt, durchaus unglaubwürdig, widerspricht allen vorliegenden alten Berichten (siehe unten unter [4]) und wird auch von Bedding (The Moving Picture World **4,** 341, 1910) bestritten. Durch diese Behauptung sollten Edisons Ansprüche zunichte gemacht

werden. — Auch Will Day veröffentlicht in The Photogr. Journal **64** (N. S. **48**), 57, 1924 einen beiderseits perforierten Papierfilm, den Friese Greene bei seinen kinematographischen Arbeiten 1885 benutzt habe; das Papier sei durch Eintauchen in Castoröl durchscheinend gemacht worden.

[3]) Hopwoods Bemerkung (Liv. Pict. S. 65), daß Friese Greenes Apparat für die nachfolgende Wiedergabe eines bewegten Bildes geeignet sei, ist nicht zutreffend. Greene hat daher ja auch, wie Hopwood selbst an späterer Stelle angibt, für die Projektion besondere Apparate gefertigt.

[4]) Friese Greene bediente sich dreier Projektionsapparate in Verbindung mit einem Wechselwerk, das 20 oder mehr Diapositive in rascher Folge zeigen sollte. Dann ließ er durch Rudge ein Doppelwerk mit zwei rotierenden Bildscheiben fertigen, die abwechselnd arbeiteten. — Die Projektionsvorführung in der Photogr. Gesellsch. versagte (Phot. News **34**, 421, 1890); auf der Chester Tagung war der Apparat nicht in Gang zu bringen (Brit. Journal **37**, 423, 1890). — Spätere Autoren (The Moving Pict. News **1**, 1908, Nr. 27, S. 3; The Bioscope 1909, Nr. 142, S. 15; The Kinematograph & Lantern Weekly **5**, 415, 1909; Fred A. Talbot, Moving Pictures, London 1912, S. 17) schreiben Friese Greene zu, daß er schon früher, und zwar seit 1885, ernsthafte Versuche der Reihenphotographie und Projektion mit Platten gemacht habe. Es scheint sich dabei aber mehr um Spielereien gehandelt zu haben. Wir wissen nur von einer für ihn durch Rudge gebauten Projektionsvorrichtung mit vier Bildern und vier Objektiven, sowie einem rotierenden Verschluß, der die Bilder in rascher Folge nebelbilderartig ineinander verschmelzen ließ. Friese Greene suchte die Wirkung der Diapositive zu erhöhen durch Anwendung von Salzen, die bei der Erwärmung im Apparat Bildteile färbten. Phot. News **34**, 421, 1890. Nach Varley dürfte die erste Projektionsvorführung dieser Art um 1887 gewesen sein. Photography **2**, 775, 1890.

[5]) Brit. Patent Nr. 22 954 vom 29. 11. 1893. Für die Projektion ist ein Doppelwerk mit zwei abwechselnd geschalteten Filmen vorgesehen. Am 15. 10. 1896 nahm Friese Greene ein brit. Patent Nr. 22 928 auf ein Projektionswerk mit perforiertem Filmband, das durch eine stoßende Rolle geschaltet wird. Zu praktischen Erfolgen ist Greene trotz seiner vielen Arbeiten nicht gekommen. — Friese Greene starb am 5. 5. 1921 (Kinotechnik **3**, 207, 1921).

[6]) Evans' Brit. Patent Nr. 3730 vom 8. 3. 1890; Varleys Brit. Pat. Nr. 4704 vom 26. 3. 1890 (vgl. Hopwood, Liv. Pict. S. 69, 70 u. 239). Varley legte am 30. 9. 1890 der Photogr. Gesellsch. zu London eine verbesserte stereoskopische Kamera für Reihenaufnahmen vor, bei der er durch besondere Vorrichtungen den Film an der Belichtungsstelle flach hielt. Friese Greene zeigte Filmaufnahmen gehender Personen, die er mit dieser Kamera gemacht hatte. The Photogr. Journal **15** (N. S.), 15, 1891; Photography **2**, 775, 1890. — Varley sah das Mitbelichten von Marken auf den Bildrand zwecks Registrierung der Bilder vor (vgl. Hopwood S. 71), ein Verfahren, das später Casler bei der Herstellung seiner Mutoskopbilder (1894) und Skladanowsky (1895) anwandten.

1889. Die Engländer W. Donisthorpe und W. C. Crofts nehmen ein Patent auf einen Apparat mit kontinuierlich laufendem Bildband, bei dem das ganze Werk, außer Objektiv und Bildfenster, derart auf und nieder pendelt, daß die Bildbewegung ausgeglichen wird.

Brit. Patent Nr. 12921 vom 18. 8. 1889; D. R. Pat. Nr. 58166 vom 9. 11. 1890; Hopwood, Living Pictures, London 1899, S. 67; Opt. Mag. Lant. Journal **7**, 189, 1896. Ueber Versuche verlautet nichts. Der Gedanke an sich ist gut; aber die pendelnde Masse viel zu groß.

1891. Georges Demeny, Mitarbeiter von Marey, macht mittels dessen chronophotographischer Kamera Reihenaufnahmen des sprechenden Menschen. Er vereinigt 30 danach hergestellte Diapositive auf einer stroboskopischen Scheibe. Diese „Photographie der Sprache" erregt in Paris Aufsehen.[1]) Die Wiedergabevorrichtung (Phonoskop[2]), die er seit 1892 auch zur Projektion benutzt, wird 1895 durch die Firma Gaumont in Paris als Bioskop in den Handel gebracht. .

[1]) Paris Photographe **1**, 191 u. 306, 1891; Conférences publiques sur la photographie, Paris 1893, Conférence Demeny vom 6. 12. 1891, S. 29. Comptes rendus acad. sciences, Paris, Sitzung vom 27. 7. 1891. La Nature **20**, 311, 1892 I, auch **22**, 279, 1894 II. Ein Taubstummer konnte die Worte vom Munde der wiedergegebenen Person ablesen.

[2]) Demenys Anordnung besteht aus einer langsam rotierenden Bildscheibe und einer rasch laufenden Schlitzscheibe; sie entspricht dem anorthoskopischen Lebensrad Plateaus und dem Projektionslebensrad von Roß. — Seine Patente sehen verschiedene Abänderungen vor, so zwei gegeneinanderlaufende Schlitzscheiben, sowie als Bildträger auch einen Zylinder, der die Bilder ähnlich dem Phonographen in Schraubenlinie aufnimmt. Franz. Patent vom 3. 3. 1892 und Zusatzpatent vom 30. 6. 1893. Brit. Patent Nr. 15709 vom 1. 9. 1892 (Hopwood, Liv. Pict. S. 61, 62 u. 239). D. R. Patent Nr. 71339 vom 20. 11. 1892. Der deutsche Anspruch betrifft nur die nicht angewendeten Abänderungen.

[3]) Demeny hatte am 20. 12. 1892 eine Gesellschaft zur Ausbeutung seines Phonoskop gegründet, die aber nicht vorwärts kam. (G. Demeny, Les origines du cinématographe, Paris o. J., S. 22). 1895 übergab er die Herstellung der Firma Gaumont. — Le Comptoire générale de Photographie (Gaumont), Paris, „Notice sur le Bioscope de G. De-

meny". Die Scheibe hatte 42 cm Durchmesser und enthielt 30 Bilder 3 × 4,5 cm. Später wurde auch eine Kamera ausgeführt, die auf einer spiralig gedrehten lichtempfindlichen Platte von 20 cm Durchmesser 50 Aufnahmen machte. G. Demeny, Etude sur les appareils chronophotographiques, o. J., S. 21.

1893. Erste öffentliche Ausstellung des Edisonschen Kinetoskopes, eines Betrachtungsapparates mit 35 mm breitem Filmband. Letzteres läuft kontinuierlich (ohne optischen Ausgleich) unter der Schauöffnung her, 46 Bilder in der Sekunde zeigend, und wird intermittierend beleuchtet durch eine unter dem Film befindliche Glühlampe und eine rotierende Spaltscheibe. Die Konstruktion erhebt sich also nicht über das Prinzip des Lebensrades. Mit dem Edisonschen Kinetoskop kommen aber erstmalig perforierte, photographisch bedruckte Zelluloid-Filmbänder in den Handel. Diese sind für die weitere Entwicklung von allergrößter Bedeutung; sie werden in bezug auf Bildabmessungen und Perforation vorbildlich.

Beschreibung des Kinetoskop in La Nature **22**, 323 1894 II; Fred. A. Talbot, Moving Pictures, London 1912, S. 30. Erste Vorführung des Apparates (nach Hopwood, Liv. Pict. S. 73) am 9. 5. 1893 im Brooklyn Institute. Das Kinetoskop wird 1894 als Einwurfautomat verbreitet und insbesondere von der Fachwelt mit großem Interesse aufgenommen. Eders Jahrbuch 1895, S. 270; The Amateur Photographer **26**, 263, 1897. — Späterhin fertigte Joly ein Kinetoskop mit 4 Schauöffnungen für 4 Personen sowie 2 abwechselnd einstellbaren Filmbändern (Die Filmtechnik **1**, 39, 1925).

Edison hatte am 24. August 1891 ein amerikanisches Patent eingereicht auf eine Aufnahmekamera und ein perforiertes Film-

band als Bildträger, nachdem Nachrichten über Edisons Versuche und Pläne (Projektion lebender Bilder in Verbindung mit dem Phonograph) bereits in Zeitschriften[1]) bekanntgegeben wurden. Das Patent wurde erst am 31. 8. 1897 unter Nr. 589 168 erteilt und damit sein Inhalt bekanntgegeben.[2]) Die Schaltung des Filmbandes erfolgt nach dem Patent durch eine Zahntrommel, der durch ein Sperrgetriebe eine intermittierende Bewegung erteilt wird.[3]) Es sind 30 bis 40 Belichtungen in der Sekunde vorgesehen bei sehr starkem Zuge (9 : 1). Das Schaltwerk soll sich nicht bewährt haben; es sind auch weder Kamera noch Projektionsapparat mit dieser Schaltung herausgebracht worden.[4])

[1]) Helios, Illustré belge . . . **2**, 52, 1891 (eine Zuschrift vom 28. Mai); Engineering **51**, 678, 1891 (5. Juni); Photogr. Nachrichten **3**, 670, 1891; Eders Jahrbuch 1912, S. 113 u. 369.

[2]) Hopwood, Liv. Pict. S. 77, 78. — Das Patent wurde 1902 zerlegt in die Neudrucke 12037 (betr. Kamera) und 12038 (betr. Film), welch' letzterer 1904 wiederum neu ausgegeben wurde unter Nr. 12192; vgl. The Moving Picture World **2**, 314, 1908. Edison erhob auf Grund dieses Patentes Anspruch darauf, das alleinige Recht zur Benutzung perforierter kinematographischer Filmbänder zu haben; das diesbez. neu ausgestellte Patent wurde aber 1912 in einem Prozeß für nichtig erklärt (The Moving Picture News **6**, 1912 Nr. 24).

[3]) Beschreibung des Schaltwerkes in Hopwood, Living Pictures, London 1899 S. 78; Carl Forch, Der Kinematograph und das sich bewegende Bild, Wien u. Leipzig 1913 S. 26; Kinotechnisches Jahrbuch 1922/23 S. 56 (Guido Seeber).

[4]) Nach Aussagen in dem Edisonschen Patentprozeß soll die Schaltweise überhaupt nicht angewendet worden sein; die Aufnahmen für das Kinetoskop scheinen auf ein kontinuierlich laufendes Filmband gemacht worden zu sein (The Moving Picture News 4, 1911 Nr. 4). Es ist ja auch bemerkenswert, daß beim Kinetoskop selbst der Film nicht sprungweise bewegt wird. — Mit einem kinematographischen Projektionsapparat (Vitaskop) kam Edison erst 1896 heraus; Fr. Jenkins, Animated Pictures, Washington 1898, S. 40.

1893. Georges Demeny, Mareys Arbeiten (vgl. oben) fortsetzend, nimmt Patent auf einen zunächst nur für die Aufnahme bestimmten Reihenapparat, bei dem das Filmband durch einen Schläger periodisch geschaltet wird. Der Schläger wirkt unmittelbar zwischen Bildfenster und Aufwickelspule auf den unperforierten Film, so daß kein Schritt eingehalten wird.[1]) In seinem franz. Zusatzpatent vom 27. Juli 1894 ist dieser Fehler behoben durch Einführung der Nachwickeltrommel; auch ist hier die Anwendung eines perforierten Filmbandes vorgesehen.[2]) Dieser Apparat würde bei rechtzeitiger Ausbeutung, namentlich wenn dazu sogleich das Edisonsche Filmmaß übernommen worden wäre, den großen Erfolg des Lumièreschen Kinematographen vorweggenommen haben (siehe weiter unten). Demenys Erfindung blieb jedoch brach liegen, bis nach Lumières Auftreten Gaumont in Paris Ende 1895 die Fabrikation aufnahm und den Apparat 1896 als „Chronophotographe" für Aufnahme und Projektion mit 60 mm breitem Film in den Handel brachte.[3]) 1897 ging er zum 35 mm breiten Filmband über.

Der Schlägerapparat nahm lange Zeit eine hervorragende Stellung ein; er hat sich erhalten für kleinere Projektionswerke.

[1]) Franz. Patent Nr. 233337 vom 10. 10. 1893; D. R. Pat. Nr. 80424 vom 12. 12. 1893; Brit. Pat. Nr. 24457 vom 19. 12. 1893 (Hopwood, Liv. Pict. S. 83 u. 240).

[2]) Hopwoods Angabe, daß in dem deutschen Patent vom Dezember 1893 bereits der Gegenstand des franz. Zusatzpatentes (also der Schläger in Verbindung mit der Nachwickeltrommel) beschrieben sei, ist unzutreffend.

[3]) Die Erfindung blieb brach liegen infolge der Unfähigkeit der oben erwähnten (siehe unter 1891), von Demeny gegründeten Gesellschaft.

Beschreibung des Chronophotograph in La Nature 24, 391, 1896 II. — Der 60 mm breite Film trug 35×45 mm große Bilder; Länge bis zu 35 m.

1894. Der Amerikaner Herman Casler konstruiert das Mutoskop, einen Schauapparat, bei dem die auf einer Walze sitzenden Bildkarten durch Drehen einer Kurbel abgeblättert werden. Das Mutoskop gewinnt als Einwurf-Automat späterhin große Verbreitung; es wird dann in abgeänderten Formen auch von anderer Seite in den Handel gebracht.

Amerik. Patent Nr. 549309 vom 21. 11. 1894; Brit. Patent Nr. 14439 vom 30. 7. 1895. — Fr. Jenkins, Animated Pictures, Washington 1898 S. 20; Hopwood, Liv. Pict. 37, 139, 241. — Nach brieflicher Mitteilung von seiten Caslers kam das Mutoskop 1894 in den Handel. (Bez. der Aufnahmekamera siehe unter 1896.)

1894. Der Ingenieur Francis Jenkins aus Richmond, später Washington, gibt durch eine amerikanische Patentanmeldung[1]) sein Verfahren bekannt, unter Anwendung einer Anzahl

rotierender Objektive Reihenaufnahmen und -wiedergaben mit kontinuierlich laufendem Filmband zu machen (optischer Ausgleich der Bildwanderung; vgl. unter E. 1864). Jenkins baute eine Aufnahmekamera mit 15 rotierenden Objektiven,[2]) die ihm bis zu 250 Aufnahmen in der Sekunde lieferte; Filmbreite etwa 63 mm. Später soll auch ein Projektionsapparat mit neun Objektiven gefertigt worden sein.[3]) Die praktische Auswertung wurde nicht unternommen. — Daneben versuchte Jenkins, der 1890/91 mit diesen Arbeiten begann, vielerlei Schaltweisen zur intermittierenden Bewegung des Bildbandes, zunächst ohne und dann mit Perforation, um zuletzt zum Schläger zurückzukehren, der schon eine seiner ersten Anordnungen gewesen sei.[4]) So mag Jenkins' Schläger unabhängig von Demeny (siehe unter 1893) entstanden sein. Es ging aus den Arbeiten später ein Kinoansatz der Firma Colt & Co., New York, hervor.[5])

[1]) Amerikan. Patent Nr. 560 800 vom 12. 12. 1894 (erteilt am 26. 5. 1896).

[2]) Beschreibung der Kamera in Photogr. Times 28, 451, 1896; Scientific American 76, 281, 1897; Brit. Journal of Phot., Suppl. 1897, S. 44; Physikal. Zeitschrift 9, 741, 1908; Liesegang, Wissenschaftl. Kinematographie, Ddf. 1920, S. 106.

[3]) Jenkins, Animated Pictures, Washington 1898, S. 41; Hopwood, Liv. Pict. S. 87.

[4]) Jenkins, Animated Pict. — Unter den Versuchen sind bemerkenswert eine Art Nockenapparat (S. 30) und eine Art epizykloidischer Bewegung (S. 30 und 34), ähnlich dem später von Prestwich in London ausgeführten Schaltwerk (vgl. Physik. Ztschr. 9, 742, 1908). Jenkins baute auch

automatisch wirkende Betrachtungsapparate; vgl. Anim. Pict. S. 37 und amerik. Patent Nr. 536569 vom 24. 11. 1894 (erteilt am 26. 3. 1895); Jenkins' Versuchsmodelle befinden sich im Nationalmuseum zu Washington (Anim. Pict. S. 26).

[5]) Jenkins, Animated Pictures S. 40. Beschreibung des Schlägerapparates in Photogr. Times **28**, 223 u. 453, 1896. Dieser habe einen Zug 1 : 12 gehabt und ohne Verschlußscheibe gearbeitet. — Jenkins' Schlägermodell, dem das 1896 erschienene Edison-Vitaskop entsprochen habe, sei Ende 1895 auf der Cotton States and International Exhibition Atlanta, Georgia, vorgeführt worden (Anim. Pict. S. 34; Hopwood S. 108); nach brieflicher Mitteilung von seiten Jenkins' (vom 5. 5. 1908) habe die erste öffentliche Vorführung am 6. 6. 1894 stattgefunden, worüber das „Richmond Telegram" berichte; fernere Vorführung im Winter 1894/95 im Franklin Institute zu Philadelphia, das ihm später die goldene Elliot Cresson Medaille für sein „Phantoskop" als ersten Vorführungsapparat verlieh (Journal of the Franklin Institute **145**, 79, 1898 I.)

1895. Die Brüder Lumière in Lyon bringen unter der Bezeichnung Cinématographe[1]) einen für Aufnahme und Wiedergabe bestimmten Filmband-Apparat[2]) heraus, dessen Schaltung erstmalig durch einen Greifer[3]) geschieht (Zug = 1/3 der ganzen Periode). Franz. Patent Nr. 245032 vom 13. Februar 1895.[4]) Bandbreite und Bildmaß sind von Edisons Kinetoskop übernommen; die Perforation besteht aber nur aus einem runden Loch beiderseits. Am 22. März 1895 erste Projektionsvorführung.[5]) 1896 auf dem Markt. Filmlängen anfangs bis etwa 15 m. Lumières Apparat erregte allenthalben großes Aufsehen, hatte einen durchschlagenden Erfolg und trug wesentlich

zur praktischen Einführung des Kinematographen bei. Das Greiferwerk schied später bei Projektionswerken aus, nachdem es dort lange Zeit gute Dienste geleistet; dagegen wurde es für Aufnahmeapparate allgemein eingeführt. Lumières Einloch-Perforation mußte der Edisonschen Vierloch-Perforation weichen.

[1]) Den Namen Cinématographe hatte vorher schon Guilleaume Bouly in dem franz. Patent Nr. 219350 vom 12. 2. 1892 für eine Aufnahmekamera benutzt, der er am 27. 12. 1893 ein Patent Nr. 235100 über einen auch zur Wiedergabe bestimmten Apparat folgen ließ. — Bouly sah zur periodischen Schaltung des Filmbandes eine Lückenwalze (Nocken) vor, die später Casler bei seinem Biograph anwandte (siehe unter 1896).

[2]) Beschreibung des Apparates in Liesegangs Amateur-Photograph 9, 163, 1895 (Novemberheft); La Nature 1896, S. 215; Laterna Magica **12**, 17, 1896; **13**, 58, 1897; Kinotechnik **4**, 291, 1922; **7**, 54, 106, 137, 187, 1925.

[3]) Die sinnreiche, klassische Konstruktion des Lumièreschen Greifers, der durch den Konstrukteur Jules Carpentier verbessert wurde, und ihre Bedeutung werden durch Guido Seeber gewürdigt in Kinotechnik **2**, 456, 1920; **7**, 57, 195, 1925; Photogr. Industrie 1925, S. 153. — Am 9. März 1895 nahm Gray ein amerikan. Patent auf einen Kinematograph mit federndem Greifer. Es war ein Doppelwerk vorgesehen, das unter Zuhilfenahme eines rotierenden Spiegels abwechselnd auf ein und dasselbe Filmband belichten sollte (Hopwood, Liv. Pict. S. 88).

[4]) Es erschienen vier franz. Zusatzpatente vom 30. 3. und 6. 5. 1895, sowie vom 28. 3. und 18. 11. 1896. In Deutschland geschützt durch die Patente Nr. 84722 vom 11. 4. 1895, Nr. 90850 vom 27. 2. 1896, Nr. 98931 vom 31. 12. 1896. — Der Lumièresche Kinematograph war ursprünglich ohne Vor- und Nachwickeltrommel und ohne Aufrollspule. Diese Teile wurden später in einem besonderen Zu-

satzapparat (Défileur Carpentier-Lumière) beigebracht. Vgl. Kinotechnik **7**, 187, 1925. — Carpentier nahm am 30. 3. 1895 ein franz. Patent auf einen Cinégraphe, bei dem zwei abwechselnd bewegte Filmbänder vorgesehen waren. J. Rosen, Le Cinématographe, Paris o. J., S. 30, 31. (Carpentier † Kinotechnik 3, 363, 1921.)

[5]) Erste Vorführung in der Société d'encouragement à l'industrie nationale. Die zweite Vorführung fand statt am 10. 6. 1895 im Congrès des Sociétés photogr. de France. Die Teilnehmer wurden kinematographisch aufgenommen, und der Film tags darauf vorgeführt. — Der Allgemeinheit zugängliche Vorführungen begannen erstmalig am 28. Dez. 1895 im Grand Café, boulevard des Capucines, Paris.

1895. O. A. Eames berichtet am 1. April vor dem Bostoner Camera Club über einen Apparat mit kontinuierlich laufendem Filmband von doppelter Breite und zwei Objektiven, die abwechselnd den Film ein Stück begleiten und wieder zurückspringen (amerikan. Patent Nr. 546 093 vom 25. 3. 1895). Dieses „Animatoskop" wurde ausgeführt, konnte aber nicht zu einem Erfolge führen, da die pendelnde Masse zu schwer war (vgl. die Anordnung von Donisthorpe und Crofts von 1889).

Photographic Times **27**, 319, 1895 II; **28**, 330 u. 452, 1896; Hopwood, Liv. Pict. S. 91.

1895. Der Engländer Birt Acres nimmt im Mai ein britisches Patent[1]) auf einen Aufnahme- und Wiedergabeapparat, der bemerkenswert ist durch die hier wohl erstmalig erwähnte, später allgemein angewendete Vorwickeltrommel zur Schleifenbildung. Periodische Schaltung des Filmbandes durch eine Preßtür und eine zwischen dieser und der

Nachwickeltrommel federnd oder zwangläufig pendelnde Rolle (ähnlich der primitiveren Anordnung M a r e y s). Erste öffentliche Projektionsvorführung mit mehreren selbst aufgenommenen Filmen am 14. Januar in der Kgl. Photographischen Gesellschaft zu London[2]. Später in den Handel gebracht, aber auf die Dauer nicht eingeführt.[3]

Vom 25. August 1895 lautet ein D. R. Patent Nr. 92 247, das Paul M ü l l e r in Köln auf eine Reihenbildkamera mit der gleichen Schaltweise, aber ohne Vorwickler, erhielt. Ein Apparat wurde dem Patentamt eingereicht, die Erfindung jedoch nicht ausgebaut.

Am 26. August 1895 nimmt der Franzose M. J o l y ein franz. Patent auf einen kinematographischen Apparat, der — jedenfalls unabhängig von B i r t A c r e s — mit einer Vorwickeltrommel ausgerüstet ist.[4] Auch hier periodische Anpressung des Filmbandes im Bildfenster; Schaltung durch eine Stoßerrolle. Bei seinen späteren, von N o r m a n d i n in Paris in den Handel gebrachten Apparaten geht J o l y aber zur periodisch bewegten Zahntrommel über, wobei ein Mitnehmer oder ein Satellitenrad angewendet wird.[5]

[1] Brit. Patent Nr. 10474 vom 27. 5. 1895. Abdruck im Brit. Journal of Photogr., Supplem. 1896, S. 43; Journal Camera Club **11**, 65. 1897; Brit. Journal Almanac 1898, S. 652.

[2] Sitzungsbericht in The Photogr. Journal **20** (N. S.) 123 u. 124. 1895/96. Es seien 40 Bilder in der Sekunde vorgeführt worden, wenngleich der Bewegungseindruck bei etwa 15 Bildern in der Sek. be-

friedigt gewesen sei. Cecil M. Hepworth, Animated Photography, London 1897, S. 4, datiert irrtümlich diese Vorführung auf Januar 1895. Nach Hopwood (Liv. Pict. S. 97) hat Birt Acres bereits am 30. Mai die kinematographische Aufnahme einer Ruderregatta gemacht.

[3]) Durch die Northern Photogr. Works, Barnet, unter der Leitung Birt Acres' (vgl. Anzeige in Hepworth, Animated Photogr., London 1897, S. III u. IV). 1897 nahm Birt Acres ein brit. Patent Nr. 10603 auf ein wechselweise auf dasselbe Filmband arbeitendes Doppelwerk (Hopwood S. 158, 248). 1898 brachte er unter der Bezeichnung Birtac einen Aufnahme- und Wiedergabe-Kinematograph für Filme von der halben normalen Breite heraus. Opt. Mag. Lantern Journal **9**, 187, 1898; The Lantern Record vom 6. 1. 1899; The Amateur Photographer **30**, 68, 1899.

[4]) Brit Patent Nr. 18695 vom 5. 10. 1895. Opt. Mag. Lantern Journal **9**, 56, 1898; Hopwood, Liv. Pict. S. 104, 241.

[5]) Brunel, La photographie et la projection du mouvement, Paris 1897 S. 86, 87, 89; Hopwood, Liv. Pict. S. 145, 146, 245; Brit. Patente Nr. 21381 und 21382 vom Sept. 1896.

1895. Ch. Francis Jenkins und Thomas Armat nehmen unter dem 28. August ein amerik. Patent auf ein Schaltwerk, bei dem zur periodischen Bewegung des Filmbandes erstmalig das Einzahnrad in Verbindung mit einem vielteiligen Sternrad vorgesehen ist.

Amerik. Patent Nr. 586953 (erteilt am 20. 7. 1897). Der Film läuft an der Belichtungsstelle durch eine Bremsvorrichtung mit Regulierschraube. — Möglicherweise wurde das Einzahnrad um jene Zeit schon von Robert Paul in London bei seinen Versuchen benutzt (siehe unter 1896). Das Einzahnrad findet sich früher bei Apparaten mit sprungweise gedrehter Platte (vgl. unter C. 1869 und F. 1874).

1895. W. Latham projiziert im Herbst in New York unter starkem Zulauf lebende Lichtbilder mittels seines Eidoloskopes. Dieser Apparat arbeitete, gleich dem Edisonschen Kinetoskop, mit ständig laufendem Filmband (ohne optischen Ausgleich der Bildwanderung), gab daher trotz hoher Stromstärke nur schwache Bilder.

Photographic Times **27**, 173 u. 174, 1895 II (Septemberheft); **28**, 452, 1896. Latham zeigte Pferderennen, Boxerkämpfe; einige Szenen dauerten mehrere Minuten, benötigten aber ungeheuere Filmlängen. — Rob. Grau in The Moving Picture World **5**, 177, 1911, verlegt Lathams Vorführungen (wohl irrtümlich) auf 1894. G. Michel Coissac (La théorie et la pratique des projections, Paris o. J., S. 486) und J. Rosen (Le Cinématographe, Paris o. J., S. 28) sprechen von einem Mitarbeiter Edisons namens Eugène Lauste, der das Eidoloskop erfunden und vorgeführt habe. Latham nahm auf seinen Apparat das brit. Patent Nr. 4841 vom 3. 3. 1896. Opt. Mag. Lant. Journal 8, 186, 1897; Hopwood, Liv. Pict. S. 241.

1895. Max Skladanowsky aus Berlin in Verbindung mit seinem Bruder Emil, seinem damaligen Geschäftsteilhaber, zeigt am 1. November im Abendprogramm des dortigen Wintergartens lebende Lichtbilder mittels eines abwechselnd arbeitenden Doppelapparates und zweier Filmbänder. 30 × 40 mm große Bilder auf 54 mm breiten, jeweils 10 Bilder enthaltenden Filmstreifen, die zu einem langen Bande zusammengeklebt werden. Beiderseits zu jedem Bilde ein Loch, durch eine Metallöse verstärkt. Zur Schaltung des Bandes dient eine Zahntrommel; diese wird angetrieben durch

ein Schneckenrad, dessen Wirkung durch seitliches Mitgehen (Verschiebung der Achse) periodisch aufgehoben wird (DRP. Nr. 88599 vom 1. November 1895). Die Erfindung wird nicht weiter verfolgt.

Nach brieflicher Mitteilung vom 9. 6. 1908 konstruierte Skladanowsky 1894 einen Aufnahmeapparat für Rollfilme mit sprungweise bewegtem, unperforiertem Band, auf das Marken für die spätere Lochung mit belichtet wurden. Sein Aufsatz im Kinematograph **18**, 1924, Nr. 893, S. 19 (woselbst Abbildung) datiert diese Kamera auf 1892. Das erste Projektionswerk arbeitete mit kontinuierlich laufendem Film, der zweite sprungweise, 8 bis 10 Bilder in der Sekunde. Um das starke Flimmern zu beseitigen, baute S. das Doppelwerk (Bioskop). Besichtigung durch die Direktoren des Wintergartens im Juli 1895 (Kinematograph **10**, 1916, Nr. 494). Ein offenbar späterer, mit Malteserkreuz versehener Apparat für einen einzigen Film wurde auf der Berliner Photo-Kino-Ausstellung (Kipho) 1925 gezeigt. Vgl. Die Filmtechnik **1**, 271, 1925. Oskar Meßters Ansicht über diesen Apparat in Kinematogr. Monatshefte **6**, Heft 11/12 S. 36, 1925.

1896. Der Fabrikant Robert Paul in London tritt im Februar[1]) mit seinem Vorführungsapparat Theatrograph (später Animatograph genannt) in die Oeffentlichkeit. Erfolgreiche Vorführungen in Variété-Theatern. Starke Verbreitung des Apparates in England. Periodische Schaltung des perforierten Filmbandes (Edison-Abmessungen) durch Einzahnrad mit siebenteiligem Malteserkreuz. Beim nächsten Modell zwei synchron sprungweise bewegte Zahntrommeln über und unter dem Bildfenster[2]). 1897 Uebergang zum vierteiligen Malteserkreuz[3]).

[1]) Zeitungsberichte über die ersten Vorführungen am 22. 2. und 29. 2. 1896 usw., wobei handkolorierte Filme benutzt wurden, sind wiedergegeben in The Bioscope 1914 S. 743. Vgl. auch The Opt. Mag. Lantern Journal **7**, 71 u. 72, 1896.

[2]) Brit. Patent Nr. 4686 vom 2. 3. 1896. Opt. Mag. Lant. Jl **8**, 185, 1897; Hopwood, Liv. Pict. S. 176, 241. — Keine Vor- und Nachwickeltrommeln. Der Apparat wurde auch mit einem Säulenstativ geliefert.

[3]) Paul gibt hierfür in einem Prospekt selbst das Jahr 1897 an. Nach The Amateur Photographer **26**, 265, 1897 (vom 24. 9. 1897) wurde ein von Paul „kürzlich herausgebrachter" kleiner Kinematograph damit ausgerüstet. —

Robert Paul stellte seit 1894 Kinetoskope her, die Edison in England nicht hatte patentieren lassen. Vom Edison-Agenten nicht mehr mit Bildfilmen beliefert, baute er gezwungenerweise eine Aufnahmekamera, um selbst Kinetoskopfilme herzustellen. Fred. A. Talbot, Moving Pictures, London 1912, S. 33 ff. — Seine durch Motor angetriebene Animatograph-Kamera ist abgebildet in Laterna Magica **13**, 103, 1897.

1896. Theodor Reich aus Wien, damals als Phototechniker in London tätig, nimmt ein vom 3. Juni lautendes britisches Patent Nr. 12.128 auf einen von ihm konstruierten Aufnahme- und Wiedergabe-Kinematograph, der den Film durch einen Greifer schaltet. Nach eigener Angabe hat Reich den Apparat bereits 1895 herstellen lassen und vorgeführt.

Die Filmtechnik **1**, 296, 1925 (Rudolf Beranek). Der Film war 42 mm breit und enthielt 35 × 25 mm große Bildchen, auf deren jedes beiderseits ein Perforationsloch kam. Bei einer zwecks Verwertung durch eine Gesellschaft veranstalteten Probevorführung geriet der Film in Brand, worauf der Vorführer mit dem

Apparat und den Filmen spurlos verschwand. Der Reichsche Apparat ist im Wiener Technischen Museum nachgebildet worden. In „Die Filmtechnik" 2, 111, 1926 beschreibt Reich einen Entwurf zu einer Reihenkamera von 1887, sowie seine Filmverarbeitungsmaschinen.

Ein gemeinsam mit J. H. H. Duncan genommenes Patent Nr. 7635 vom 24. III. 1897 sieht bei der Aufnahmekamera einen Stempel zum Einschlagen der Perforationslöcher vor, der bei der Wiedergabe ausgeschaltet wird (Hopwood, Living Pictures, London 1899, S. 248).

1896. Oskar Meßter in Berlin baut als erster in Deutschland erfolgreich Kinematographen, zunächst mit fünfteiligem Kreuz, um alsdann zum vierteiligen Malteserkreuz überzugehen, das mit der Zeit auf dem Gebiete der Vorführungsmaschinen die Herrschaft gewinnt.

Laterna Magica **13**, 61, 1897; Hopwood Liv. Pict. S. 156, 208; Hermann Lemke, Die Kinematographie der Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft, Leipzig o. J., S. 9; Lichtbild-Bühne **9**, 1916 Nr. 15, S. 10; Kinotechnisches Jahrbuch 1922/23 S. 69 u. 70 (Guido Seeber).

1896. Hermann Casler (vgl. unter 1894) konstruiert den Biograph[1]) (amerikan. Patent vom Dezember 1896), eine Vorführungsmaschine, die große Verbreitung erlangt und sich durch eine für damals sehr hohe Leistung auszeichnet. Einziger, zeitweilig erfolgreicher Wiedergabeapparat mit unperforiertem Film[2]). Bandbreite ungefähr 70 mm, bei 50 mm Bildhöhe. Anfangs 40, dann 30 Bilder in der Sekunde. Periodische Schaltung durch die hier erstmalig in der Praxis auftretende Lückenwalze (Nocken, Reibungsscheiben), die zuerst

in Boulys Patent von 1892 angegeben wurde (siehe unter 1895 Lumière). Die infolge fehlender Perforation notwendige Kontrolle des Bildschrittes erforderte höchst sorgfältige Bedienung. Später Anpassung an den perforierten Edisonfilm, der Normalfilm wurde. — Der Nockenapparat hat sich trotz vieler Bemühungen, die namentlich auch in Deutschland darum gemacht wurden, nicht halten können.

An Caslers Aufnahmekamera[3]) (amerikanisches Patent vom Februar 1896), die auch zur Herstellung seiner Mutoskopbilder diente, ist bemerkenswert die gleichzeitig zum Vorwickeln und Nachwickeln dienende Trommel, eine in der Folge viel benutzte Anordnung.

[1]) Amerikan. Patent Nr. 611 591 vom 10. 12. 1896. Hopwood, Liv. Pict. S. 135. Nach Jenkins (Animated Pictures, Washington 1898, S. 20) soll Casler beim Wiedergabeapparat bereits ein Tachometer zur Kontrolle der Ablaufgeschwindigkeit angewandt haben.

[2]) Bezüglich der für die damalige Zeit hervorragenden Wirkung siehe Seeber in Kinotechnik **5**, 35, 1923.

[3]) Amerikan. Patent Nr. 629 063 vom 26. 2. 1896. Scientific American **76**, 248, 1897. Wie durch Abbildung veranschaulicht, trieb Casler die Kamera durch einen Motor an.

G. Projektion und Kinematographie in den natürlichen Farben.

1. Additives Verfahren.

1861. Der schottische Physiker J. Clerk Maxwell demonstriert in der Royal Institution of Great Britain die Dreifarbenprojektion mittels dreier Projektionsapparate.

J. C. Maxwell, „On the theory of three primary colours", Brit. Journal of Photogr. 8, 270, 1861; Phot. Notes 6, 189, 1861; Kreutzers Ztschr. für Fotografie u. Stereoskopie 5, 143, 1862.

Den Gedanken zu diesem Verfahren hatte Maxwell bereits 1855 der Royal Society in Edinburgh vorgelegt. B. Donath, Die Grundlagen der Farbenphotographie, Braunschweig 1906 S. 69.

1869. Abermalige Beschreibung des Verfahrens durch Ducos du Hauron.

J. M. Eder, Geschichte der Photographie, 3. Aufl., Halle 1905 S. 438.

1888. Ausführung des Verfahrens durch den Amerikaner Fred. Ives. 1898 bringt Ives eine praktische Vorrichtung zur Dreiteilung des Strahlenbündels heraus, welche die Dreifarbenprojektion mit Hilfe eines einzigen Projektionsapparates ermöglichte.

Journal of the Franklin Institute 1889 S. 58.

1892. Léon Vidal in Paris führt die Dreifarbenprojektion mittels dreier Apparate aus.

Conférences publiques sur la photographie, Paris 1893, No. 10, L. Vidal, La photogravure; la photochromographie, S. 19 (Vortrag vom 7. Febr. 1892). H. Fourtier, La pratique des projections, Paris 1893 S. 122.

1902. A. Miethe in Berlin, der durch Auffinden neuer sensibilisierender Farbstoffe die Farbenphotographie wesentlich verbesserte, erzielt Dreifarbenprojektionen von höchster Vollkommenheit.

Monatsschrift für Photographie 9, 50, 1913. — Bezüglich sonstiger Arbeiten siehe Eder, Geschichte d. Photogr. S. 438—440.

1904. Versuch von A. Miethe zur Durchführung der Dreifarben-Kinematographie mit zeitlich getrennten Bildern. Das Ergebnis war infolge heftigen Flimmerns (Wettstreit der Sehfelder) unbefriedigend.

Photogr. Chronik 1904 Nr. 88; Ztschr. Skioptikon 1905 S. 62. — Betr. anderer Versuche nach dieser Richtung siehe Liesegang, Wissensch. Kinematographie, Düsseldorf 19920 S. 164 ff.

1908. Der Engländer Albert Smith bringt in Verbindung mit Charles Urban ein kinematographisches Zweifarbenverfahren mit zeitlicher Trennung der Bilder heraus (Kinemacolor). Das Verfahren wurde in verschiedenen Ländern (auch in Deutschland) kurze Zeit in Kinematographen-Theatern ausgeübt, konnte sich aber auch nach einer Verbesserung im Jahre 1911 nicht durchsetzen.

Fred. A. Talbot, Moving Pictures, London 1912 S. 295; Liesegang, Wissensch. Kinematogr. S. 167 bis 170. Dort auch andere Verfahren dieser Art.

Das vom Jahre 1906 lautende britische Patent von Smith wurde 1915 für nichtig erklärt. Photogr. Industrie 1915 S. 357.

Das Zweifarbenverfahren war 1895 durch Ducos du Hauron angegeben worden. Phot. Industrie 1915 S. 582.

1912. Léon Gaumont in Paris bringt ein kinematographisches Dreifarbenverfahren mit schrittweisem Wechsel der vereinigten Bilder heraus. Dieses Chronochromverfahren wird zeitweilig öffentlich vorgeführt.

Franz. Patent Nr 437 173; Brit. Patent Nr. 3220. L'Industrie cinématographique **2**, 72, 1913; Carl Forch, Der Kinematograph usw., Wien u. Leipzig 1913 S. 132; Liesegang, Wissensch. Kinem. S. 175 bis 178. — Nach Forch, Der Kinematograph S. 130 hatte bereits Lee in seinem britischen Patent Nr. 6202 von 1899 eine Beschreibung des Verfahrens gegeben.

2. Subtraktives Verfahren.

1868. Ducos du Hauron nimmt ein französisches Patent auf das subtraktive Dreifarbenverfahren. Gleichzeitig und unabhängig davon erfindet Charles Cross in Paris dieses Verfahren.

Näheres in Eder, Geschichte der Photogr. S. 430, 433.

Transparente, zur Projektion geeignete Dreifarbenbilder nach dem subtraktiven Verfahren stellten her 1899 Selle, 1900 A. Hofmann, 1902 Lumière u. Sanger Shepherd, E. König (Pinatypie), 1918 A. Traube (Uvachrom). Vgl. B. Donath, Die Grundlagen der Farbenphotographie, Braunschweig 1906 S. 152 u. 164; Deutsche Optische Wochenschr. 1918 S. 296.

Bezüglich der Anwendung in der Kinematographie siehe Liesegang, Wissensch. Kinematogr. S. 158—163. In die Praxis eingeführt wurde in neuerer Zeit

ein Zweifarbenfilm nach den amerikanischen Prizma- und Technicolor-Verfahren, bei denen die Teilbilder zu beiden Seiten des Filmbandes sitzen.

3. Farbrasterverfahren.

1868. Ducos du Hauron deutet in seinem französischen Patent vom 23. Nov. 1868 die Herstellung von Naturfarbenbildern mit Hilfe einer mit einem Dreifarbenkornraster bedeckten Folie an.

Monatsschrift für Photographie **9**, 64, 1913; Mebes Farbenphotographie mit Farbrasterplatten, Bunzlau 1911 S. 11. Dort auch Bericht über die Fortschritte von Joly bis Lumière.

1906. Die Gebr. Lumière bringen die Autochromplatte in den Handel, die 1903 patentiert wurde (Franz. Pat. 329 923 vom 15. 10. 1903; D. R. Pat. 172 851 u. 182 099, 1904).

Vgl. Mebes, Farbenphotographie S. 73.

1916. Die Agfa-Farbenplatte erscheint im Handel.

Photogr. Industrie 1916 S. 63; Phot. Korrespondenz 1916 S. 193.

Die Möglichkeit der Anwendung des Farbrasters in der Kinematographie wurde erörtert durch Forch und Szczepanik in der Kinotechnik Bd. 1 Nr. 2 und 4, Bd. 2 Nr. 2.

H. Stereoskopische Projektion und Kinematographie.

1858. Der französische Physiker J. Ch. d'Almeida[1]) erfindet zwei Verfahren zur stereoskopischen Projektion, die er versuchsweise ausübt: a) das Verfahren der additiven Farbenstereoskopie (mit getrennten Bildern), b) das Verfahren der zeitlich getrennten Bilder (Wechselverfahren, Strobostereoskop).

1889 wird d'Almeidas Farbenverfahren durch E. Schobbens[2]) in Antwerpen und um die gleiche Zeit von Molteni[3]) in Paris wieder aufgegriffen; um 1895 bringen Newton & Co.[4]) in London Stereoskopdiapositive und Farbbrillen dazu in den Handel.

1886 wird das Wechselverfahren durch A. Stroh[5]) in der Royal Society in London vorgeführt.

[1]) Comptes rendus de l'académie des sciences Paris 47, 61, 1858 II, deutsch in M. von Rohr „Abhandlungen zur Geschichte des Stereoskopes", Oswalds Klassiker Nr. 168, Leipzig 1908 S. 103. Bei beiden Verfahren sind zwei Projektionslaternen erforderlich, deren Lichtkegel sich auf dem Schirme treffen. Im ersteren Falle werden die Lichtkegel in komplementären Farben (etwa rot und blaugrün) gefärbt und die aufeinandergeworfenen Lichtbilder durch eine Brille mit den gleichen Farben betrachtet. Im anderen Falle kreisen vor dem Objektiv und vor den Augen synchron

laufende Verschlußscheiben, derart, daß in raschem Wechsel jedem Auge das ihm zugehörige Bild gezeigt wird. d'Almeida wies auf die Verwendbarkeit elektrisch betätigter Betrachtungsvorrichtungen hin, wie sie später wiederholt für die stereoskopische Kinematographie ausgedacht wurden (vgl. Prometheus **22,** 589, 1911).

[2]) Optical Magic Lantern Journal **1,** 94, 1889; das d'Almeidasche Farbenverfahren wurde früher zuweilen nach Schobbens benannt.

[3]) Optical Magic Lantern Journal **7,** 64, 1892; Ducos du Hauron, L'art des anaglyphes, Alger 1894 S. 3. Molteni soll damals hervorragende stereoskopische Projektionen mittels dieses Verfahrens ausgeführt haben, die vielleicht Ducos du Hauron zum Anaglyphenverfahren anregten.

[4]) Die beiden Teilbilder waren mit einem roten bzw. blaugrünen Deckglas versehen (nach Newtons Preisliste Nr. 4, S. 502 Gegenstand einer Patentanmeldung). Vgl. auch Lewis Wright, Optical Projection, London 1895 S. 428. Neuerdings bringt die Firma Carl Zeiß in Jena einen Projektionsapparat mit Zweiteilung des Lichtkegels zur Ausübung des d'Almeidaschen Verfahrens heraus.

[5]) Engineering **41,** 485, 1886; Laterna Magica **8,** 34, 1886; Liesegang, Die Projektionskunst, 12. Aufl. Leipzig 1909 S. 284; F. Drouin, Le stéréoscope, Paris 1894 S. 80. — 1903 brachte G. Jäger aufs Neue dies Verfahren unter der Bezeichnung Strobostereoskop heraus (Wiener Berichte 112, IIa, 985, 1903 nach M. von Rohr, Die binokularen Instrumente, Berlin 1920 S. 243, 288.

1893. Louis Ducos du Hauron wendet das 1853 von dem Mathematiklehrer W. Rollmann[1]) erfundene subtraktive Verfahren der Farbenstereoskopie (mit überdeckten Bildern), das er aufs Neue erfindet und als Anaglyphen bezeichnet, auf photographische Druckverfahren (Autotypie) an und empfiehlt es zur Projektion[2]),

wobei im Gegensatz zum additiven Verfahren d'Almeidas nur ein Projektionsapparat benötigt wird.

In der Folge kommen durch M. Demole[3]) in Genf und von Paris[4]) aus Stereodiapositive nach diesem Verfahren in den Handel. 1897 und 1900 gibt M. Petzold[5]) Vorschriften zur Herstellung einwandfreier Bilder und bringt solche heraus.

Neuerdings werden nach diesem Verfahren kinematographische Filme hergestellt, wobei die roten und blaugrünen Teilbilder zu beiden Seiten des Filmbandes kopiert sind.[6])

[1]) Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie **90**, 186, 1853; M. von Rohr, Die binokularen Instrumente, 2. Aufl. Berlin 1920 S. 101. — Rollmann stellte sich überdeckende gelbe und blaue Zeichnungen her, die durch Gläser der gleichen Farben betrachtet wurden. Von der Möglichkeit der Projektion spricht er nicht; diese ergibt sich ohne weiteres durch Zeichnung auf Gelatinefolien oder Glasplatten.

[2]) Ducos du Hauron, L'art des anaglyphes, Communication à la Soc. franç. de photogr., 18. Nov. 1893, Alger 1894, S. 6. Ducos du Hauron meldete 1891 auf das Verfahren ein franz. Patent an. M. von Rohr, Die binokularen Instrumente, 2. Aufl. S. 282. (Bei den von Ducos du Hauron herausgegebenen Autotypien sind die beiden Teilbilder [orange und blau] stark gegeneinander versetzt.)

[3]) Siehe unter A, 1858.

[4]) Optical Magic Lantern Journal **7**, 54 und 118, 1893. Nach Lewis Wright, Optical Projection, London 1895 S. 428 sollen die Pariser Bilder sehr unbefriedigend gewesen sein.

[5]) Liesegangs Laterna Magica **13**, 1, 1897; **16**, 33, 1900; Photo-Woche **5**, 1915 Nr. 27/28 S. 3. Petzold kopierte die beiden Teilbilder nach dem

Chromverfahren, färbte sie in den beiden Farben an und klebte sie aufeinander. Später benutzte E. König hierzu sein Pinatypieverfahren. Photogr. Mitteilungen 1908 S. 523; Eders Jahrbuch 1909. S. 533.

[6]) Ueber die Versuche zur stereoskopischen Kinematographie siehe Liesegang, Wissenschaftliche Kinematographie, Düsseldorf 1920 S. 190 ff.

1891. John Anderton in Birmingham führt die stereoskopische Projektion aus unter Anwendung von polarisiertem Licht und einem Projektionsschirm mit metallischer Oberfläche.

Brit. Patent Nr. 11 520 von 1891; Optical Magic Lantern Journal 3, 88 u. 100, 1892. Anderton benutzte als Polarisatoren und Analysatoren (letztere für die Betrachtung) Glasplattensätze. Der Schirm darf nicht depolarisierend wirken; daher wurde er mit matter Zinnfolie belegt. Die Apparate wurden durch Field & Co. in Birmingham in den Handel gebracht; sie führten sich aber nicht ein, wenngleich die verschiedentlich veranstalteten Vorführungen großes Interesse und Beifall erregten. (U. a. im Juni 1893 in der Royal Society in London. Fields Preisliste bringt zahlreiche Besprechungen; Neuhauß, Lehrbuch der Projektion, 2. Aufl. Halle 1908 S. 109, berichtet über eine Vorführung von 1898).

Den Vorschlag, polarisiertes Licht in Verbindung mit einem metallischen Schirm anzuwenden, scheint schon vorher Boys gemacht zu haben (Photogr. Wochenblatt 1890 S. 187 nach Eders Jahrbuch 1892 S. 371).

J. Panorama-Projektion und -Kinematographie.

1859. Thomas S u t t o n konstruiert einen seiner Panoramakamera entsprechenden Projektionsapparat mit halbzylinderförmigem Glasbild. Die Beleuchtung erfolgt durch einen Kalklichtbrenner in Verbindung mit einem Reflektor. Als Objektiv dient S u t t o n s Panoramalinse.

Photographic Notes **4**, 295, 1859. Die Ausführung des Apparates wurde dem Optiker C o x in London übertragen. Ueber Erfolge ist nichts bekannt.

1892. M o ë s s a r d in Paris führt die Panoramaprojektion unter beschränktem Gesichtskreis aus mittels vier Projektionsapparaten.

Conférences publiques sur la photographie, Paris 1893, Nr. 4, M o ë s s a r d Les panoramas photographiques, S. 27—30 (Vortrag im Conservatoire des arts et métiers vom 13. 3. 1892). Laterna Magica **13**, 66, 1899. Die mit seiner 170 Grad umfassenden Cylindrograph-Kamera (Franz. Patent Nr. 162 815 von 1884) hergestellten Panoramaaufnahmen wurden in vier Teile zerlegt und diese mittels vier Kalklicht-Projektionsapparaten aneinander anschließend projiziert. Der Anschluß wurde durch Uebergreifen der Lichtbilder erreicht, wobei jeweils durch seitliche Blendschirme zwischen Lampe und Kondensor die Helligkeit an der sich überdeckenden Stelle geregelt wurde. Das Panorama wurde in der Wiedergabe auf einen Winkel von 67 Grad zusammengedrängt, damit es in dem Vortragssaal gezeigt werden konnte. Das Bild war 2,10 m hoch, 8,50 m lang, Radius des Schirmes 7 m. Die vier

Apparate warfen die Lichtkegel sich kreuzend über die Mitte des Zylinders.

1894. Der Amerikaner Charles A. Chase stellt in Chicago mit Hilfe von acht durch Bogenlampen betriebenen Doppelapparaten ein Rundpanorama her (Stereopticon-Cyclorama).

Optical Magic Lantern Journal **6**, 45, 1845 (aus Wilsons Photogr. Magazine); A. Hopkins, Magic, London 1897 S. 357; Laterna Magica **13**, 35, 1897. Die auf einer hängenden Ampel aufgebauten acht Doppelapparate bildeten einen Ring, innerhalb dessen der Vorführer stand. Die zweiten Apparate dienten zur Vorbereitung eines neuen Bildes, sowie zu Nebelbildereffekten (Uebergang von Tag zu Mondschein, ziehende Wolken usw.) Das Panorama hatte etwa 30 m Durchmesser bei ungefähr 10 m Höhe. Die Vorführungen fanden statt am 24. und 27. August 1894.

1898. T. W. Barber, unterstützt durch C. W. Locke, führt in London mittels Projektion ein Rundpanorama vor (Elektrorama).

Optical Magic Lantern Journal **9**, 95 und 102, 1898. Barber benutzte zehn einen Kranz bildende Linsensysteme, in deren Mitte ein zehnfacher Kalklichtbrenner mit drei großen Kalkstücken angeordnet war. Glasbilder je 7¼×6½ Zoll groß. Umfang des Panoramas 400 Fuß bei 40 Fuß Höhe. Plattform für einige hundert Zuschauer in halber Höhe des Schirmes, Apparate auf kleinem Türmchen. Vorführung 14 Tage lang im Niagara, Westminster.

1900. Die Gebr. Lumière in Lyon führen einen neuartigen Apparat zur Panoramaprojektion aus (Photorama): Ein 90 cm langer, 11 cm hoher Filmstreifen, der ein Diapositiv einer Rundaufnahme trägt, bildet einen Zylinder von 29 cm Durchmsser. Ihn umkreisen zwölf mit Spiegeln verbundene Objektive, die Stück um Stück des Bildes auf der Wand entwerfen, und

zwar mit solcher Geschwindigkeit (3 Umdrehungen in der Sekunde), daß der Eindruck eines geschlossenen Rundbildes entsteht. Beleuchtung durch eine Bogenlampe von 90 Ampères unter Vermittlung von Kondensoren und Spiegeln.

Eders Jahrbuch für Photogr. 1902 S. 237; Neuhauß, Lehrbuch der Projektion 2. Aufl. Halle 1908 S. 104; Liesegang, Die Projektionskunst, 12. Aufl., Leipzig 1909 S. 291. Vorführungsversuche sollen gemacht worden sein in einem Rundbau auf der Pariser Weltausstellung 1900 und spätere 1902.

G. M. Coissac, La théorie et la pratique des projections, Paris o. J. S. 547 u. 548; erwähnt ein franz. Patent von Damoizeau von 1901 auf einen Panorama-Projektionsapparat mit bewegtem Objektiv, sowie einen Vorschlag von Leguey und Bap aus dem Jahre 1902.

1909. Versuch eines Panorama-Kinematographen von H. Goetz in München. Die Aufnahme erfolgt auf ein stetig laufendes, horizontales Filmband, das durch einen senkrechten Schlitz belichtet wird, während der Apparat um eine horizontale Achse rotiert. Wiedergabe analog, aber unter Anwendung eines Kranzes von Objektiven.

D. R. Pat. Nr. 240 020 und 274 673, 1909. Film und Lichtbild 1913, S. 37. Liesegang, Wissensch. Kinematographie S. 211. Es wurde eine Versuchskamera gebaut und ein Film damit aufgenommen. — Der Gedanke zu einer solchen Einrichtung wurde schon ausgesprochen in der Optician and Photogr. Trade Review 3, 450, 1892; siehe dort auch 5, 786, 1893; Hopwood, Living Pictures, London 1899 S. 65 und 67.

Weitere Vorschläge zur Panorama-Kinematographie von Alberini (1911) und Marsh (1912) in Liesegang, Wissensch. Kie S. 212.

K. Tonbild und sprechender Film.

1. Tonbild.

1877. W. Donisthorpe veröffentlicht den Plan einer Verbindung seines 1876 patentierten Kinesigraph (eines projektierten Lebensrad-Apparates in Art des späteren Kinetoskopes) mit dem 1877 von Edison erfundenen Phonograph.

Nature **17**, 242, 1878, aus Scientific American vom 2. Dez. 1877.

Auch Friese Greene kündigt bei der ersten Veröffentlichung seiner 1889 gebauten Reihenkamera die Verbindung des geplanten Wiedergabeapparates mit der Sprechmaschine an. Opt. Mag. Lantern Journal Vol. 1, S. 44 (Nov. 1889).

1893. Edison bringt sein Kinetoskop in Verbindung mit dem Phonograph als Einwurfautomat heraus. Der Apparat wird an vielen Stellen aufgestellt, verschwindet aber bald wieder.

F. A. Talbot, Moving Pictures, London 1912 S. 178.

1902. Leon Gaumont führt am 7. Nov. in der Franz. Photogr. Gesellschaft zu Paris einen Kinematograph in Verbindung mit dem Grammophon vor unter Anwendung einer Synchrom-Vorrichtung.

J. Rosen, Le Cinématographe, Paris o. J. S. 41.

1903. Oskar Meßter führt am 30. Aug. im Apollotheater zu Berlin erstmalig die Verbindung seines Kosmographen mit dem Grammophon öffentlich vor, um alsdann dort regelmäßige Biophon-Vorführungen zu geben.

Laterna magica **19,** 63, 1903; Kinotechnik **3,** 379, 1921; **4,** 864, 1922. Bald traten auch zahlreiche andere auf, Buderus, Edison usw.

1910. Gaumont löst das Problem, Bild und Schall gleichzeitig aufzunehmen, und verbessert dadurch wesentlich die Wirkung des Tonbildes. Erste Vorführung seines Chronophones am 27. Dez. in der Akademie der Wissenschaften zu Paris.

J. Rosen, Le Cinématographe, Paris o. J. S. 41.

1912. Edison erreicht, unabhängig von Gaumont, dies Ziel und macht Ende 1912 die erste Vorführung seines Kinetophones. Die Einführung gelingt weder Gaumont noch ihm.

Projektion Jahrg. 7, 1913, Nr. 6; The Moving Picture News Jahrg. 7, 1913, vom 18. Jan.

2. Sprechender Film.

1922. Erste öffentliche Vorführung des Triergon-Verfahrens in Berlin (Engl, Vogt, Masolle).

Kinotechnik **4,** 857, 1922.

Frühere Versuche: 1901 Ernst Ruhmer (mit Simons sprechender Bogenlampe); 1906 Lauste (Hopwood, Living Pictures 2. Aufl. London 1915 S. 281); 1910 Lifschitz (am 6. Febr. Vorführung seines Verfahrens in der Akademie der Wissensch. zu Paris; Erste Internat. Film-Ztg. **7,** 1913 Nr. 49 S. 77; Rosen, Le Cinématographe, Paris o. J. S. 47); seit

1910 Sven A. Berglund (große Aktiengesellsch. zustande gebracht, Photogr. Industrie 1911 Nr. 47; Wochenblatt 1915 S. 123; Phot. Korrespondenz 1919 S. 396; Lichtbildbühne 1921 Nr. 50); 1915 Crocchi (Il Corriere Fotografico vom 1. 1. 1915); 1917/18 Ries und Neuschwender (Praktische Schulphysik **2**, 183, 1922); 1918 Seibt (Deutsche Optische Wochenschrift 1923 Nr. 4); 1921 Grindell-Matthews (Lichtbildbühne 1921 Nr. 44); Lee de Forest (Lichtbildbühne 1922 Nr. 17; Deutsche Opt. Wochenschr. 1923 Nr. 4).

INHALTSVERZEICHNISSE

1. Sachverzeichnis

---

2. Namenverzeichnis

3. Autorenverzeichnis

DRUCK:
GUIDO HACKEBEIL A.-G.
BERLIN S14





